

新疆维吾尔自治区地方计量技术规范

JJF (新) 126—2024

全自动原棉杂质分析机校准规范

Calibration Specification for Equipment for Automatic
raw cotton Trash analyzer

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

全自动原棉杂质分析机校准规范

Calibration Specification for Automatic raw

cotton Trash analyzer

JJF(新) 126—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：新疆维吾尔自治区纤维质量监测中心

新疆维吾尔自治区计量测试研究院

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：

艾尔肯·买买提（新疆维吾尔自治区纤维质量监测中心）

黄云鹏（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

邱吉辉（新疆维吾尔自治区纤维质量监测中心）

参加起草人：

杨艳霞（新疆维吾尔自治区市场监督审核评价中心）

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）

肉克亚·阿合买提（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

目 录

引 言 II

1 范围 1

2 引用文件 1

3 术语 1

 3.1 杂质 1

 3.2 含杂率 1

4 概述 1

5 计量特性 2

 5.1 隔距 2

 5.2 试样天平 2

 5.2.1 CGT-1 型 2

 5.3 杂质天平 3

 5.4 负压 3

 5.5 转速 3

6 校准条件 3

 6.1 环境条件 3

 6.2 校准用设备 3

7 校准项目和校准方法 4

 7.1 外观 4

 7.2 部件 4

 7.3 电气安全性及安装水平度 5

 7.4 隔距检查 5

 7.5 试样天平检查（在检定周期内） 5

 7.6 杂质天平检查（在检定周期内） 5

 7.7 负压检查 5

 7.8 转速 5

 7.9 含杂率误差 6

 7.10 标准棉样检查 6

8 校准结果 7

9 复校时间间隔 7

10 校准结果处理 7

附录 A: 8

附录 B: 9

附录 C: 10

附录 D 11

附录 E 12

附录 F 测量不确定度评定 13

引 言

JJF1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF1071—2010《国家计量校准规范编写规则》和JJF1059.1—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。

本规范依据国家计量技术规范JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》编制,参照JJG(纤检)07-1999《纤维杂质分析机检定规程》以及GB/T 6499—2022《原棉含杂率试验方法》进行编制。

本规范是首次制定(发布)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利,本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

全自动原棉杂质分析机校准规范

1 范围

本规范适用于全自动原棉杂质分析机的校准。

2 引用文件

本规范引用以下文件：

JJG (纤检) 07 纤维杂质分析机检定规程

JJG 1036 电子天平检定规程

JJF 1015 计量器具型式评价通用规范

GB/T 6499 原棉含杂率试验方法

GB/T 6097 棉纤维试验取样方法

GB/T 32139 棉花加工术语

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求第 1 部分：通用要求

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 杂质 Trash

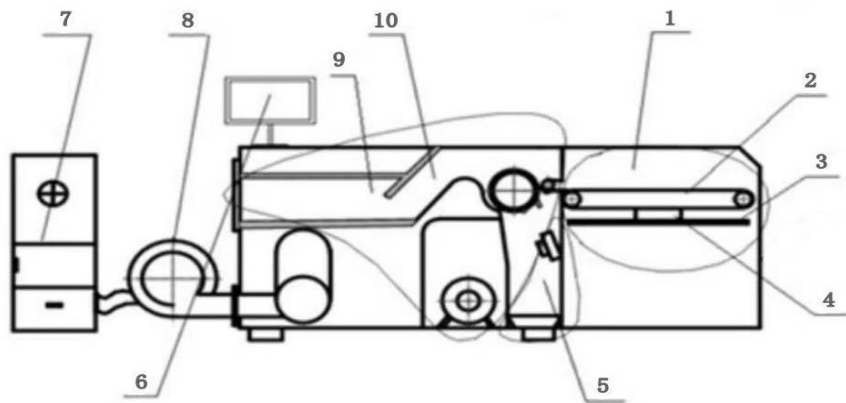
原棉中含有的非棉纤维性物质及其着生在这些物质上的纤维，如沙土、枝叶、铃壳、虫屎、虫尸、棉籽、破籽、不孕籽、带纤维籽屑、软籽表皮等。

3.2 含杂率 Percentage of trash

原棉试样中杂质质量占试样质量的百分率。

4 概述

全自动原棉杂质分析机利用纤维与杂质的比重差异，根据机械空气动力学原理，借助气流的作用，使纤维与杂质分离。原棉在刺辊的作用下受到打击而使纤维得到开松，被分解的原棉在除尘刀和流线板的作用下，使纤维与杂质分离，杂质因为比重较大而落入杂质天平托盘上，纤维则随气流运动而落入净棉箱内；分离出的杂质自动称重后数据上传至分析处理软件，分析处理软件实时计算出含杂率。全自动原棉杂质分析机结构原理如图 1 所示。



1. 喂棉装置；2. 称重台；3. 托架；4. 样品天平；5. 杂质收集室；6. 计算机系统；
7. 纤尘收集室；8. 风机风箱系统；9. 净棉箱；10. 棉杂分离系统

图 1 全自动原棉杂质分析机结构原理示意图

5 计量特性

5.1 隔距

表 1 各部位隔距参数表（CGT-1型）

部件	隔距（mm）
给棉台到刺辊	0.18 ~ 0.23
除尘刀到刺辊	0.50 ~ 0.60
流线板到刺辊	0.15 ~ 0.23
上气调节板调节间隙	0.20 ~ 0.40
自动喂棉输送带顶端到给棉台	0.80 ~ 1.00

表 2 各部件隔距参数表（MC101型）

部件	隔距（mm）
给棉台到刺辊	0.18 ~ 0.21
除尘刀（导入端）到刺辊	0.30 ~ 0.61
流线板（导入端）到刺辊	0.15 ~ 0.23

5.2 试样天平

5.2.1 CGT-1 型

称量范围：(0~200)g，检定分度值：0.01g。

5.2.2 MC101型

称量范围：(0~200)g， 检定分度值：0.01g。

5.3 杂质天平

5.3.1 CGT-1型

称量范围：(0~200)g， 检定分度值：0.01g。

5.3.2 MC101型

称量范围：(0~200)g， 检定分度值：0.01g。

5.4 负压

测量范围（CGT-1型）：(100 ~200)Pa；

测量范围（MC101型）：(30~100)Pa。

5.5 转速

表 3 电机转速参数表（CGT-1型）

部件	转速（r/min）
刺辊	1200 ~ 1300
给棉罗拉	1.4 ~ 1.7
喂棉罗拉	2.3 ~2.7

表 4 电机转速参数表（MC101型）

部件	转速（r/min）
电动机/刺辊	1360~1510
给棉罗拉	1.9 ~2.2

6 校准条件

6.1 环境条件

温度：-5℃~40℃，湿度：≤70%RH

6.2 校准用设备

测量用校准设备见表 5

表5 校准用设备一览表

序号	设备名称	测量范围	不确定度或准确度等级或最大允许误差
1	塞尺	(0.02~1.00) mm	分区间
	隔距标尺规	/	/
5	转速表	(10~5000)r/min	0.1 级
6	秒表	0.1s~10min	MPE: $\pm 0.07S$
7	手持式数字压差计	(0~3) kPa	MPE: $\pm 1\%FS$
8	手持式微压计气压表	(0~2000) Pa	MPE: $\pm 1\%FS$
9	棉花杂质标准棉样	采用标样证书数据	
10	兆欧表	(0~500) M Ω	10 级
11	框式水平机	/	0.05 mm/m

注：也可采使用准确度满足技术要求的其他测量设备。间隙板厚度尺寸由外径千分尺测量所得

7 校准项目和校准方法

7.1 外观

7.1.1 全自动原棉杂质分析机应有铭牌，铭牌上须标明机器名称、型号、制造厂、产品编号和出厂年月。

7.1.2 机器外壳应无锈蚀、凹痕、裂纹、变形，文字和标志应清晰，各种标志齐全；表面涂覆应均匀、光滑、无划伤，不应起泡、龟裂、脱落；金属零件不应有锈蚀和机械损伤，紧固件无松动、脱落。

7.2 部件

7.2.1 杂质天平、试样天平电源接通后，显示屏界面正常。

7.2.2 机器各部位连接线连通正常。

7.2.3 给棉罗拉、给棉台、棉样称重盘、杂质称重盘、除尘刀、流线板的工作面应光洁、无损。

7.2.4 刺辊齿尖不得弯曲、缺齿、生锈。

7.2.6 净棉箱和纤尘装置门应能正常开关，开始测试前应保持仓门关闭状态。净棉箱门的密封条应该完整不掉落、不老化；分析主机顶盖板的密封条应该完整不掉落、不

老化, 纤尘装置内滤网应该完整, 无破损、无老化。

7.3 电气安全性及安装水平度

7.3.2 设备地线连接良好, 用兆欧表测量电源插头零线分别与 地线、机壳金属部分之间的绝缘电阻 $\geq 1\text{M}\Omega$ 。

7.3.4 启动设备, 刺辊运转平稳, 无明显晃动, 无异常声响, 纤尘装置稳定产生负压, 杂质天平上方气流方向正常, 按键开关响应灵敏。

7.3.5 设备安装应平稳, 水平度允差 $\pm 0.5\text{mm/m}$ 。

7.4 隔距检查

使用隔距标尺规(塞尺)分别对表1或表2各部位进行测量, 检查结果须满足5.4 要求。

7.5 试样天平检查

在检定周期内即可。

7.6 杂质天平检查

在检定周期内即可。

7.7 负压检查

7.7.1 CGT-1 型

清理纤尘装置, 关好纤尘装置门, 将负压表探头接入净棉箱下方管接头处, 进入 I 系统检查界面, 点击“负压风阀开”按钮, 再点击“纤尘电机开”按钮, 待风机启动5秒后, 手持式数字压差计读数应满足 5.4 要求。

7.7.2 MC101型

开机运行设备, 使用手持式微压计气压表对净棉箱箱内压进行检测, 手持式微压计气压表读数应满足5.4 要求。

7.8 转速

开机运行设备, 对机器正常工作时各传动装置与电机的转速应用数显转速表进行检测, 需满足表3或表4的要求。

当转速要求低于 10r/min 时, 使用秒表计时, 测量10圈时所耗时间, 计算其转速, 有效数字保留 0.1r/min 。转速照公式(1)计算, 结果保留2位有效数字

$$R = \frac{60r}{t} \quad (1)$$

R ---- 转速, r/min;
 r ----- 实测圈数, ;
 t ----- 实测时间, s;

7.9 含杂率误差

7.9.1 含杂率

含杂率按照公式(2)计算,

$$Z = \frac{m_f + m_e}{m_s} \times 100\% \quad (2)$$

式中

Z ——含杂率, %;
 m_f —— 分析出的杂质质量, 单位为克(g);
 m_e —— 拣出的粗大杂质质量, 单位为克(g);
 m_s ——试样质量, 单位为克(g)。

7.9.2 含杂率误差

使用已知棉花杂质标准棉样, 含杂率误差应满足附录 A 全自动原棉杂质分析系统法的精密度的要求。

含杂率误差 按照公式(3)计算, 结果保留 2 位有效数字

$$\Delta Z = Z_s - Z_i \quad (3)$$

式中

ΔZ ——含杂率误差, %;
 Z_i ——标准含杂率, %;
 Z_s —— 实测含杂率, %;

7.10 标准棉样检查

使用高、中、低值的杂质标准棉样(定值比对样品)或定值业务棉样核验设备状态。测试过程按照机器生产单位设备操作规程进行。检查结果应满足 7.7 要求。

8 校准结果

校准结果表达经校准后的全自动原棉杂质分析机应出具校准证书，校准结果应在校准证书上反映，校准证书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和应用有关时，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；
- 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

复校时间间隔可根据实际使用情况，由用户自主决定，建议复校时间间隔为1年。如果经维修、更换重要部件或对性能有怀疑时，建议重新校准。

10 校准结果处理

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B和C，校准证书内页格式参见附录D和E，示值误差测量不确定度评定的示例参见附录F。

附录 A:

(资料性)

测试方法的精密度

测试方法按照 GB/T6379.2 和 GB/T6379.6 计算重复性限 r 和再现性限 R 。

重复性限 r 指在重复性条件下,两个单次测试结果的绝对差小于或等于该数的概率为 95%;再现性限 R 指在再现性条件下,两个单次测试结果的绝对差小于或等于该数的概率为 95%。

表.1 所示为方法——全自动原棉杂质分析系统法的精密度。

表.1 方 法—— 全自动原棉杂质分析系统法的精密度

样品	锯齿棉——低含杂率 ($<2.5\%$)	锯齿棉——高含杂率 ($\geq 2.5\%$)	皮辊棉
重复性限 r	0.34	0.57	0.95

附录 B:

CGT-1 原棉杂质分析机原始记录参考格式

委托单位: _____ 地址: _____

型号规格: _____ 出厂编号: _____ 制造厂: _____

计量标准名称: _____ 型号: _____ 出厂编号: _____

测量范围: _____ 证书编号: _____ 有效期至: _____

温度: _____ °C 湿度: _____ %RH 校准日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

校准员: _____ 核检员: _____

序号	项目				
1	外观检查	<input type="checkbox"/> 符合要求	<input type="checkbox"/> 不符合要求	校准结果	
	主机底板与分机底板	高度差小于 1mm			
2	净棉仓、智能风箱	密封良好			
3	电气安全性检查	绝缘电阻 $\geq 1M\Omega$, 耐电压要符合 试验电压 1500V, 试验时间 1min, 无击穿和闪络现象			
4	各电机转速	技术要求 (r/min)	测量值	测量结果	$U(k=2)$
	刺辊	1200 ~ 1300			
	给棉罗拉	1.4 ~ 1.7			
	喂棉罗拉	2.3 ~ 2.7			
6	隔距检查 (mm)	技术要求 (mm)	测量值	测量结果	$U(k=2)$
	给棉台到刺辊	0.18 ~ 0.23			
	除尘刀到刺辊	0.50 ~ 0.60			
	流线板到刺辊	0.15 ~ 0.23			
	上气调节板调节间隙	0.20 ~ 0.40			
	自动喂棉输送带顶端到给棉台	0.80 ~ 1.00			
7	含杂率误差 (%)	MPE	测量值	测量结果	$U(k=2)$
(1)					
(2)					
(3)					

附录 C:

MC101 原棉杂质分析机原始记录参考格式

委托单位: _____ 地址: _____

型号规格: _____ 出厂编号: _____ 制造厂: _____

计量标准名称: _____ 型号: _____ 出厂编号: _____

测量范围: _____ 证书编号: _____ 有效期至: _____

温 度: _____ °C 湿 度: _____ %RH 校准日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

校准员: _____ 核检员: _____

序号	校准项目				
1	外观检查	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求		校准结果	
	底部福马轮支撑座 (MC101 型)	水平度允差 $\pm 0.5\text{mm/m}$			
2	净棉仓、智能风箱	密封良好			
3	电气安全性检查	绝缘电阻 $\geq 1\text{M}\Omega$, 耐电压要符合 试验电压 1500V, 试验时间 1min, 无击穿和闪络现象。			
4	风压检查	技术要求	测量值	测量结果	$U(k=2)$
	净棉箱负载风压型	智能风箱内: 设备净棉箱风压 (30~100)Pa。			
5	各电机转速	技术要求 (r/min)	测量值	测量结果	$U(k=2)$
	刺辊	1360~1510			
	给棉罗拉	1.9 ~ 2.2			
	电动机	1360~1510			
6	隔距检查	隔距技术要求 (mm)	测量值	测量结果	$U(k=2)$
	给棉台到刺辊	0.18 ~ 0.21			
	除尘刀 (导入端) 到刺辊	0.30 ~ 0.61			
	流线板 (导入端) 到刺辊	0.15 ~ 0.23			
7	含杂率误差 (%)	MPE	测量值	测量结果	$U(k=2)$
(1)					
(2)					
(3)					

附录 D

CGT-1 原棉杂质分析机校准证书内页参考格式

序号	项目			
1	外观检查	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求	校准结果	
	主机底板与分机底板	高度差小于 1mm		
2	净棉仓、智能风箱	密封良好		
3	电气安全性检查	绝缘电阻 $\geq 1M\Omega$, 耐电压要符合 试验电压 1500V, 试验时间 1min, 无击穿和闪络现象		
4	各电机转速	技术要求 (r/min)	测量结果	$U(k=2)$
	刺辊	1200 ~ 1300		
	给棉罗拉	1.4 ~ 1.7		
	喂棉罗拉	2.3 ~ 2.7		
6	隔距检查 (mm)	技术要求 (mm)	测量结果	$U(k=2)$
	给棉台到刺辊	0.18 ~ 0.23		
	除尘刀到刺辊	0.50 ~ 0.60		
	流线板到刺辊	0.15 ~ 0.23		
	上气调节板调节间隙	0.20 ~ 0.40		
	自动喂棉输送带顶端到给棉台	0.80 ~ 1.00		
7	含杂率误差 (%)	MPE	测量结果	$U(k=2)$
(1)				
(2)				
(3)				

附录 E

MC101 原棉杂质分析机校准证书内页参考格式

序号	校准项目			
1	外观检查	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合 合要求	校准结果	
	底部福马轮支撑座	水平度允差 $\pm 0.5\text{mm/m}$		
2	净棉仓、智能风箱	密封良好		
3	电气安全性检查	绝缘电阻 $\geq 1\text{M}\Omega$ ，耐电压要符合 试验电压 1500V，试验时间 1min，无击穿和闪络现象。		
4	风压检查	技术要求	测量结果	$U(k=2)$
	净棉箱负载风压型	智能风箱内：设备净棉箱风压 (30~100)Pa。		
5	各电机转速	技术要求 (r/min)	测量结果	$U(k=2)$
	刺辊	1360~1510		
	给棉罗拉	1.9 ~ 2.2		
	电动机	1360~1510		
6	隔距检查	隔距技术要求 (mm)	测量结果	$U(k=2)$
	给棉台到刺辊	0.18 ~ 0.21		
	除尘刀（导入端）到刺辊	0.30 ~ 0.61		
	流线板（导入端）到刺辊	0.15 ~ 0.23		
7	含杂率误差 (%)	MPE	测量结果	$U(k=2)$
(1)				
(2)				
(3)				

附录 F

不确定度评定示例

一、转速测量不确定度评定

(一)、转速大于 10r/min 时

测量方法：在合适位置贴上光标，控制程序启动杂质分析机运行，用转速表检测刺辊或电动机转速，直至转速表显示速度稳定。转速表稳定显示的速度即为刺辊或电动机转速，结果保留至 1r/min。

转速校准的主要校准结果，需对其相应的测量不确定度进行评价。以下针对杂质分析机转速测量不确定度评价过程进行举例说明。

A.1 测量模型

杂质分析机转速按公式 (A.1) 计算。

$$R = \bar{r} + \delta_1 + \delta_2 \quad (\text{A.1})$$

式中：R—被测刺辊或电动机转速的测量结果；

\bar{r} —电子计数式转速表 3 次测量示值的算术平均值；

δ_1 —电子计数式转速表的最大允许误差的修正

δ_2 —人员操作误差的修正

由上式可知，杂质分析机转速校准结果的不确定度由转速示值、转速表准确度修正值、人员操作误差三部分影响量。用于其不确定度评定的数学模型如下：

$$u_c(R) = \sqrt{c_1^2 u_1^2(\bar{r}) + c_2^2 u_2^2(\delta_1) + c_3^2 u_3^2(\delta_2)} \quad (\text{A.2})$$

式中灵敏系数为： $c_1 = c_2 = c_3 = 1$ 。

A.2 不确定度来源

A.2.1 测量重复性对杂质分析机转速校准的影响引入的相对标准不确定度 $u_r()$

用 A 类方法进行评定。在相同条件下进行 10 次重复测量，可得单次测量结果的试验标准差的相对量为 $u_r(r)$ ：

因测量低速转速的相对误差较大，因此以刺辊或电动机的转速为评定对象。在重复性

条件下测量 10 次，其算术平均值 $\bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i$ (A.3)

其单次测量标准偏差为 $u_{\delta_{Ri}}$:

$$u_r = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n-1}} \quad (\text{A.4})$$

实际测量情况，在重复性条件下连续测量 3 次，以该 3 次测量值的算术平均值作为测

量结果，可得到：

$$u_1 = u(\bar{r}) = \frac{s}{\sqrt{3}} \quad (\text{A.5})$$

A.2.2 转速表准确度等级引入的标准不确定度 $u_2(\delta_1)$

电子计数式转速表准确度等级为 x 级，相对误差不超过 $\pm \Delta x$ ，服从矩形分布， $k=\sqrt{3}$ 。

本例中，所用转速 $R_{\text{标称值}}=1400\text{r/min}$ 。

则引入的标准不确定度 $u_2(\delta_1)$ 按照下式计算：

$$u_2(\delta_1) = \frac{R_{\text{标称值}} \times \Delta x}{\sqrt{3}} \quad (\text{A.6})$$

A.2.3 人员操作转数表而引入的不确定度 $u_3(\delta_2)$

由于在实际测量过程中人员手持转速表，容易造成测量数据不稳，一般为 1r/min 左右，则：

$$u_3(\delta_2) = \frac{1\text{r/min}}{2\sqrt{3}} = 0.29\text{r/min} \quad (\text{A.7})$$

A.3 合成标准不确定度

各不确定分量互不相关，杂质分析机转速校准结果的相对合成标准不确定度，按照公式 (A.2) 计算。

A.4 扩展不确定度

取 $k=2$ ，杂质分析机转速校准结果的扩展不确定度按照公式 (A.8) 计算：

$$U = u_c(R) \times k \quad (\text{A.8})$$

(二)、当转速要求低于 10r/min 时，使用秒表计时，测量 10 圈时所耗

时间，计算其转速，有效数字保留 0.1r/min。

测量方法：将一细条有色粘纸带垂直于转动方向平展贴于转动部分与静止部分，将转动部分与静止部分的界线用小刀切开一条缝，启动设备，当两部分有色粘纸再次重合即为 1 圈，一次往复循环转 10 圈，并记录循环转 10 圈所用时间，用圈数与时间相除即得到相应转速。

低转速校准的校准结果，需对其相应的测量不确定度进行评价。以下针对杂质分析仪转速测量不确定度评价过程进行举例说明。

B.1 测量模型

杂质分析仪低转速按公式 (B.1) 计算。

转速照公式(1)计算，结果保留 1 位有效数字

$$R = \frac{r}{60t} \quad (\text{B.1})$$

公式中

R ----- 转速，r/min；

r ----- 设定圈数（常数）；

T ----- 实测时间，s。

由上式可知，杂质分析仪低转速校准结果的不确定度由测得圈数所花时间以及秒表最大允许误差两部分影响量引入。用于其不确定度评定的数学模型如下：

$$uc(R) = \sqrt{c^2 u^2(t)} \quad (\text{B.2})$$

式中灵敏系数为： $c = \frac{\partial R}{\partial t} = -\frac{r}{60t^2}$

B.2 不确定度来源

B.2.1 测量重复性对杂质分析仪低转速时转 r 圈所用时间引入的相对标准不确定度

$u_1(t)$

用 A 类方法进行评定。在相同条件下进行 10 次重复测量，可得单次测量结果的试验标准差的相对量为：

因测量在重复性条件下测 10 次，其算术平均值 $\bar{t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i$ (B. 3)

其单次测量标准偏差为 $u_1(\bar{t})$ ：

$$u_t = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n - 1}} \quad (\text{B. 4})$$

实际测量情况，在重复性条件下连续测量 3 次，以该 3 次测量值的算术平均值作为测

量结果，可得到：
$$u_1(t) = u(\bar{t}) = \frac{s}{\sqrt{3}} \quad (\text{B. 5})$$

B. 2. 2 秒表最大允误差引入的标准不确定度 $u_2(t_s)$

秒表最大允误差 MPE 为 $\pm \Delta x$ ，服从均匀分布， $k = \sqrt{3}$ 。

按照秒表 10min 内最大允差为 $\pm 0.07\text{s}$ ，假定为均匀分布，则引入的相对标准不确定度 $u_2(t_s)$ 按照下式计算：

$$u_2(t_s) = \frac{\Delta x}{\sqrt{3}} \quad (\text{B. 6})$$

B. 3 合成标准不确定度

各不确定分量互不相关，杂质分析机低转速校准结果的相对合成标准不确定度，按照公式 (A. 2) 计算。

B. 4 扩展不确定度

取 $k=2$ ，杂质分析机低转速校准结果的扩展不确定度按照公式 (B. 7) 计算：

$$U = u_c(R) \times k \quad (\text{B. 7})$$

二、间隙测量不确定度评定

测量方法：在停机断电状态前，将各部位调整便于测量状态，然后停机断电，使用相应标准（间隙板、塞尺、内卡规组合测量相应尺寸），测得值与相对应标称值相比较，判断其间隙是否满足要求。

测量标准：

标准名称	规格	MPE
外径千分尺/间隙板	(0~25) mm	±0.004mm
塞尺	(0~1.00) mm	±0.012mm
内卡规	(5~50) mm	±0.02mm

间隙准的主要校准结果，需对其相应的测量不确定度进行评价。以下针对杂质分析机间隙测量不确定度评价过程进行举例说明。

C.1 测量模型

杂质分析机间隙按公式 (C.1) 计算。

$$L = \bar{l} + \delta_1 \quad (\text{C.1})$$

式中： L —被测间隙的测量结果；

\bar{l} —3 次测量示值的算术平均值；

δ_1 —标准器最大允许误差的修正

由上式可知，杂质分析机间隙校准结果的不确定度主要由间隙示值、标准器最大允许误差两部分影响量。用于其不确定度评定的数学模型如下：

$$u_c(L) = \sqrt{c_1^2 u_1^2(\bar{l}) + c_2^2 u_2^2(\delta_2)} \quad (\text{C.2})$$

式中灵敏系数为： $c_1 = c_2 = 1$ 。

B.2 不确定度来源

B.2.1 测量重复性对杂质分析机间隙校准结果引入的相对标准不确定度 $u_1(l)$

用 A 类方法进行评定。在相同条件下进行 10 次重复测量，可得单次测量结果的试验标准差。

因测量在重复性条件下测量 10 次，其算术平均值 $\bar{l} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l_i$ (C.3)

其单次测量标准偏差为 $u_1(\bar{l})$ ；

$$u_l = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (l_i - \bar{l})^2}{n-1}} \quad (\text{C.4})$$

实际测量情况，在重复性条件下连续测量 3 次，以该 3 次测量值的算术平均值作为测量结果，可得到：

$$u_1(l) = u(\bar{l}) = \frac{s}{\sqrt{3}} \quad (\text{C.5})$$

C.2.2 标准器最大允许误差引入的标准不确定度 $u_2(\delta_1)$

标准器最大允许误差为 $\pm \Delta x$ ，假定为均匀分布，则引入的相对标准不确定度 $u_2(\delta_1)$ 按照下式计算：

$$u_2(\delta_1) = \frac{\Delta x}{\sqrt{3}} \quad (\text{C.6})$$

A.3 合成标准不确定度

各不确定分量互不相关，杂质分析机间隙校准结果的相对合成标准不确定度，按照公式 (C.2) 计算。

A.4 扩展不确定度

取 $k=2$ ，杂质分析机间隙校准结果的扩展不确定度按照公式 (C.7) 计算：

$$U = u_c(L) \times k \quad (\text{C.7})$$

杂质率测量不确定度评定

测量方法：选用有证原棉含杂率的标准样品，覆盖 H（高含杂）、M（中含杂）L（低含杂）三种棉样，单次样 50g，控制程序启动杂质分析机运行，测量其含杂率误差，结果保留至 2 位。

含杂率校准的主要校准结果，需对其相应的测量不确定度进行评价。以下针对杂质分析机含杂率测量不确定度评价过程进行举例说明。

D.1 测量模型

杂质分析机转速按公式 (C.1) 计算。

$$\Delta Z = Z_i - Z_s \quad (\text{D.1})$$

式中： ΔZ -----含杂率误差，%；

Z_i -----实测含杂率，%；

Z_s -----标准含杂率，%。

由上式可知，杂质分析机含杂率误差校准结果的不确定度由实测含杂率测量重复性、标准含杂率两部分影响量。用于其不确定度评定的数学模型如下：

$$u_c(\Delta Z) = \sqrt{c_1^2 u_1^2(Z_i) + c_2^2 u_2^2(Z_s)} \quad (\text{D.2})$$

式中灵敏系数为： $c_1=c_2=1$ 。

D.2 不确定度来源

D.2.1 测量重复性对杂质分析机含杂率校准的影响引入的标准不确定度 $u_1(Z_i)$ 见下表。

表.2 重复测量含杂率（%）

序号 测量点 (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}	s
1.3	1.26	1.24	1.26	1.25	1.26	1.26	1.26	1.22	1.25	1.24	1.25	0.01
2.2	2.08	2.13	2.11	2.12	2.09	2.13	2.11	2.08	2.12	2.12	2.11	0.02
3.8	3.65	3.63	3.62	3.66	3.67	3.65	3.66	3.63	3.64	3.66	3.65	0.02

以低含杂为例其算术平均值 $\bar{Z}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_i = 2.11\%$ (D.3)

其单次测量标准偏差为 u_{Z_i} ：

$$u(Z_i) = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Z_i - \bar{Z}_i)^2}{n-1}} = 0.01\% \quad (\text{D.4})$$

实际测量情况，在重复性条件下连续测量 3 次，以该 3 次测量值的算术平均值作为测量结果，可得到：

$$u_1(Z_i) = u(\bar{Z}_i) = \frac{s}{\sqrt{3}} = \frac{0.01\%}{\sqrt{3}} = 0.006\% \quad (\text{D.5})$$

D.2.2 原棉含杂率的标准样品的不确定度引入的标准不确定度 $u_2(Z_s)$

以低含杂为原棉含杂率的标准样品的不确定度 $U=0.1\%$, $k=2$,

$$u_2(Z_s) = \frac{U}{k} = \frac{0.1\%}{2} = 0.05\% \quad (\text{D.6})$$

D.3 合成标准不确定度

各不确定分量互不相关，杂质分析机转速校准结果的相对合成标准不确定度，按照公式 (D.2) 计算。

$$u_c(\Delta Z) = \sqrt{u_1^2(Z_i) + u_2^2(Z_s)} = 0.05\%$$

D.4 扩展不确定度

取 $k=2$ ，杂质分析机转速校准结果的扩展不确定度按照公式 (D.7) 计算：

$$U = u_c(R) \times k \quad (\text{D.7})$$

$$U = u_c(\Delta Z) \times k = 0.05\% \times 2 = 0.10\%$$

新疆维吾尔自治区 地方计量校准规范

全自动原棉杂质分析机校准规范

JJF(新)126—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

202x 年**月第 1 版 202x 年**月第 1 次印刷

印数 1-100