



中华人民共和国国家计量技术规范

JJFXX—20XX

考种分析仪校准规范

Calibration Specification for Seed Investigation Analyzers

(征求意见稿)

20xx-xx-xx发布

20xx-xx-xx实施

国家市场监督管理总局 发布

考种分析仪校准规范

Calibration Specification of Seed

Investigation Analyzers

JJFxxxx-20xx

归口单位：全国生物计量技术委员会

主要起草单位：中国计量大学

中国计量科学研究院

湖南省计量检测研究院

参加起草单位：浙江省质量科学研究院

杭州万深检测科技有限公司

本规范委托全国生物计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

参加起草人：

全国生物计量技术委员会

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)
6 校准条件.....	(2)
7 校准项目和校准方法.....	(3)
8 校准结果表达.....	(5)
9 复校时间间隔.....	(5)
附录 A 考种分析仪校准原始记录 (推荐性).....	(6)
附录 B 考种分析仪校准证书内页格式(推荐性).....	(10)
附录 C 长度示值误差测量结果不确定度评定示例.....	(11)

引 言

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成本支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范计量特性和校准方法的制定参考了 JJF 1530-2015《凝胶成像系统校准规范》、JJF 1318-2011《影像测量仪校准规范》等技术文件。

本规范为首次发布。

全国生物计量技术委员会

考种分析仪校准规范

1 范围

本规范适用于考种分析仪（以下简称“分析仪”）的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1530-2015《凝胶成像系统校准规范》

JJF 1318-2011《影像测量仪校准规范》

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，其最近版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语

3.1 考种 seed Investigation

对种子的平均面积、平均周长、平均长度、平均宽度、长宽比、千粒重等特征数据进行测量，以实现良种选育目的的活动。

4 概述

考种分析仪是用于自动分析种子各种表型性状的仪器，可分析的作物种子包括水稻、小麦、玉米、油菜、豆类、芝麻等。考种分析仪通过对种子进行拍照，然后采用专用软件分析种子粒型、数量等，并可自动处理所得数据，实现数据查看、统计、分析功能。仪器由光源系统、成像系统及数据处理系统等组成。

5 计量特性

5.1 计数示值误差

5.2 计数重复性

5.3 长度测量示值误差

5.4 长度测量重复性

5.5 平均光源照度

5.6 光源照度均匀性

5.7 CCD 分辨率

考种分析仪的计量特性指标见表 1。

表 1 计量特性指标

序号	计量特性	计量特性指标
1	计数示值误差	不超过 $\pm 3\%$
2	计数重复性	$\leq 2\%$
3	长度测量示值误差	不超过 $\pm 5\%$
4	长度测量重复性	$\leq 3\%$
5	平均光源照度	/
6	光源照度均匀性	$\leq 10\%$
7	CCD 分辨率	/
注：以上指标不用于合格性判别，仅供参考。		

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：（5~40）℃。

6.1.2 相对湿度： $\leq 85\%$ 。

注：上述条件与制造商的产品条件不一致时，以产品规定为准。

6.2 测量标准及其它设备

6.2.1 计数用实物：稻谷种子或增材制造种子模拟物，1000 粒。

6.2.2 标准加工量块：长轴(2~20) mm，宽轴(2~8) mm，长宽比例 1:1~2.5:1，最大允许误差 ± 0.02 mm。

6.2.3 照度计：测量范围(10-100000) lx，相对示值误差不超过 $\pm 4\%$ 。

6.2.4 分辨率测试图卡：ISO12233 分辨率测试图卡或与该图卡具有同等测试效果的分辨率测试图卡。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前准备

校准前，需确保分析仪处于正常工作状态。如有必要，可按照使用说明书要求对检测仪进行调整。

7.2 计数示值误差

仪器预热稳定后，选用颗粒数为 1000 的稻谷种子实物或增材制造种子模拟物，单层均匀分散于仪器测量区进行计数，重复测量三次，取算术平均值作为计数的示值，按式（1）计算计数相对示值误差。

$$\Delta N_r = \frac{\bar{N} - N_s}{N_s} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

ΔN_r ——计数相对示值误差,100%；

$\bar{N}$ ——3 次计数结果的算术平均值，个；

N_s ——选用的颗粒数，个，数值为 1000。

7.3 计数重复性

选用颗粒数为 1000 的稻谷种子实物或增材制造种子，单层均匀分散于仪器测量区（如果测量区固定则放置不动）进行 10 次计数，重复性以相对标准偏差表示，按式（2）计算。

$$s_{rN} = \frac{1}{\bar{N}} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (N_i - \bar{N})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

s_{rN} ——计数重复性，100%；

$\bar{N}$ ——10 次计数结果的算术平均值，个；

N_i ——第 i 次计数测量值，个；

n ——测量次数， $n=10$ 。

7.4 长度测量示值误差

对 5 个不同尺寸的标准加工量块，每次选择一个量块进行测量。对于测量区域固定的，把量块放置于仪器测量区中心及四个角 5 个位置进行长轴长度和宽轴长度测量，每个位置放置不同的方向测量 3 次，取算术平均值作为计数的示值；对于测量区域是动态的，根据样品放置要求测量 15 次。按式（3）和（4）计算长度测量相对示值误差。

$$\Delta L_{r1} = \frac{\bar{L}_1 - L_{s1}}{L_{s1}} \times 100\% \quad (3)$$

$$\Delta L_{r2} = \frac{\bar{L}_2 - L_{s2}}{L_{s2}} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

ΔL_{r1} ——长轴长度测量相对示值误差,100%；

$\bar{L}_1$ ——15 次长轴长度测量结果的算术平均值，mm；

L_{s1} ——量块的标准长轴长度，mm。

ΔL_{r1} ——宽轴长度测量相对示值误差,100%；

$\bar{L}_2$ ——15 次宽轴长度测量结果的算术平均值，mm；

L_{s1} ——量块的标准宽轴长度，mm。

7.5 长度测量重复性

把 5 个不同尺寸的标准加工量块依次放置测量区内（如果测量区固定则放置不动）测量 10 次，重复性以相对标准偏差表示，按式（5）和（6）计算。

$$s_{rL1} = \frac{1}{\bar{L}_1} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_{1i} - \bar{L}_1)^2}{n-1}} \times 100\% \quad (5)$$

$$s_{rL2} = \frac{1}{\bar{L}_2} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_{2i} - \bar{L}_2)^2}{n-1}} \times 100\% \quad (6)$$

式中：

s_{rL1} ——长轴长度测量重复性，100%；

$\bar{L}_1$ ——10 次长轴长度测量结果的算术平均值，mm；

L_{1i} ——第 i 次长轴长度测量值，毫米；

s_{rL2} ——宽轴长度测量重复性，100%；

$\bar{L}_2$ ——10 次宽轴长度测量结果的算术平均值，mm；

L_{2i} ——第 i 次宽轴长度测量值，毫米；

n ——测量次数， $n=10$ 。

7.6 平均光源照度

仪器光源稳定后，将照度计至于测量区中心及四个角进行照度测量，每个位置测量 3 次，按式（7）计算平均光源照度。

$$\bar{E} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n E_i \quad (7)$$

$\bar{E}$ ——平均光照度，lx；

E_i ——第 i 个位置照度平均值，lx；

n ——测量点数， $n=5$ 。

7.7 光源照度均匀性

光源照度均匀性采用极差法按式（8）计算。

$$s_{rE} = \frac{E_{max} - E_{min}}{C_n \times \bar{E}} \times 100\% \quad (8)$$

s_{rE} —— 光源照度均匀性，100%；

$\bar{E}$ —— 平均光源照度，lx；

E_{max} —— 光源照度的最大值，lx；

E_{min} —— 光源照度的最小值，lx；

C_n —— 极差系数， $C_5=2.326$ 。

7.8 CCD 分辨率

开机待光源稳定后，将 ISO12233 分辨率测试图卡或其他等效的分辨率测试图卡置于测量区进行拍摄，拍摄图像输入计算机，用专用软件测定拍摄图像的有效像素。

8 校准结果表达

8.1 校准结果处理

经校准的分析仪应核发校准证书，校准证书应符合 JJF1071—2010 中 5.12 的要求，并给出各校准项目的名称和测量结果以及扩展不确定度。校准原始记录格式（推荐性表格）见附录 A，校准证书内页格式（推荐性表格）见附录 B。

8.2 校准结果的测量不确定度

分析仪校准结果的测量不确定度按 JJF 1059.1—2012 的要求评定，校准结果测量不确定度评定示例见附录 C。

9 复校时间间隔

复校时间间隔的长短由分析仪的使用情况、使用者、分析仪本身质量等诸因素所决定，送校单位可根据使用情况自主决定复校时间间隔，建议不超过 12 个月。如果对分析仪的测量数据有怀疑，或更换主要部件及维修后，应及时校准。

附录 A 考种分析仪校准原始记录（推荐性）

委托单位：_____证书编号：_____

仪器名称：_____仪器型号：_____

生产厂家：_____出厂编号：_____

校准日期：_____校准地点：_____

校准环境温度：_____相对湿度：_____

校准依据：_____

校准用计量器具及配套设备：

名 称	出厂编号	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	有效期至

1 校准前准备： ☐符合要求 ☐不符合要求

2 计数相对示值误差

标准颗粒数 (个)	计数测量值 (个)			平均值 (个)	相对示值误差 (%)
	1	2	3		

3 计数重复性

标准 颗粒数 (个)	计数测量值 (个)										平均值 (个)	重复性 (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

4 长度测量相对示值误差

量块 序号	标准尺寸 (mm)		不同位置测量值 (mm)					平均值 (mm)	相对示 值误差 (%)
			1	2	3	4	5		
1	长								
	宽								

量块 序号	标准尺寸 (mm)		不同位置测量值 (mm)					平均值 (mm)	相对示 值误差 (%)
			1	2	3	4	5		
2	长								
	宽								

量块 序号	标准尺寸 (mm)		不同位置测量值 (mm)					平均值 (mm)	相对示 值误差 (%)
			1	2	3	4	5		
3	长								
	宽								

量块 序号	标准尺寸 (mm)		不同位置测量值 (mm)					平均值 (mm)	相对示 值误差 (%)
			1	2	3	4	5		
4	长								
	宽								

量块 序号	标准尺寸 (mm)		不同位置测量值 (mm)					平均值 (mm)	相对示 值误差 (%)
			1	2	3	4	5		
5	长								
	宽								

5 长度测量重复性

量块序号		长度测量值 (mm)										平均值 (mm)	重复性 (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	长												
	宽												

量块序号		长度测量值 (mm)										平均值 (mm)	重复性 (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2	长												
	宽												

量块序号		长度测量值 (mm)										平均值 (mm)	重复性 (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
3	长												
	宽												

量块序号		长度测量值 (mm)										平均值 (mm)	重复性 (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4	长												
	宽												

量块序号		长度测量值 (mm)										平均值 (mm)	重复性 (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5	长												
	宽												

6 平均光源照度和光源照度均匀性

位置	光源照度测量值 (lx)			平均值 (lx)	平均光源照度 (lx)	光源照度均匀性 (%)
	1	2	3			
1						
2						
3						
4						
5						

7 CCD 分辨率_____

校准人员：_____

核验人员：_____

附录 B 考种分析仪校准证书内页格式（推荐性）

证书编号××××—××××

校准结果

1. 示值误差和重复性

校准项目		标准值		相对示值误差 (%)	重复性 (%)	扩展不确定度 (%) $k=2$
计数						/
长度	1	长				
		宽				
	2	长				
		宽				
	3	长				
		宽				
	4	长				
		宽				
	5	长				
		宽				

2. 光源照度：平均光源照度 (lx) _____
光源照度均匀性 (%) _____

3. CCD分辨率: _____

以下空白

第×页 共×页

附录 C 长度示值误差测量结果不确定度评定示例

C.1 测量方法

采用考种分析仪对标准样块连续测定 10 次，并与样块标准值进行比较，按公式 (C.1) 和 (C.2) 计算相对示值误差。

C.2 测量模型

$$\Delta L_{r1} = \frac{\bar{L}_1 - L_{s1}}{L_{s1}} \times 100\% \quad (\text{C.1})$$

$$\Delta L_{r2} = \frac{\bar{L}_2 - L_{s2}}{L_{s2}} \times 100\% \quad (\text{C.2})$$

式中：

ΔL_{r1} ——长轴长度测量相对示值误差,100%;

$\bar{L}_1$ ——15 次长轴长度测量结果的算术平均值, mm;

L_{s1} ——样块的标准长轴长度, mm。

ΔL_{r2} ——宽轴长度测量相对示值误差,100%;

$\bar{L}_2$ ——15 次宽轴长度测量结果的算术平均值, mm;

L_{s2} ——样块的标准宽轴长度, mm。

C.3 合成标准不确定度计算公式

根据不确定度传播定律，当各不确定度间不相关时， $u_c^2 = \sum_{i=1}^N c^2(x_i)u^2(x_i)$ ，则

$$\text{长: } u_{c1} = \sqrt{c_{\bar{L}_1}^2 u_{\bar{L}_1}^2 + c_{L_{s1}}^2 u_{L_{s1}}^2} \quad (\text{C.3})$$

$$\text{宽: } u_{c2} = \sqrt{c_{\bar{L}_2}^2 u_{\bar{L}_2}^2 + c_{L_{s2}}^2 u_{L_{s2}}^2} \quad (\text{C.4})$$

公式 (C.3) 和 (C.4) 得：

$$\begin{aligned} c_{\bar{L}_1} &= \frac{\partial L_{r1}}{\partial \bar{L}_1} = \frac{1}{L_{s1}} \\ c_{L_{s1}} &= \frac{\partial L_{r1}}{\partial L_{s1}} = -\frac{\bar{L}_1}{L_{s1}^2} \\ c_{\bar{L}_2} &= \frac{\partial L_{r2}}{\partial \bar{L}_2} = \frac{1}{L_{s2}} \\ c_{L_{s2}} &= \frac{\partial L_{r2}}{\partial L_{s2}} = -\frac{\bar{L}_2}{L_{s2}^2} \end{aligned}$$

C.4 不确定度来源

(1) 输入量 $\overline{L}_1$ 和 $\overline{L}_2$ 引入的不确定度 $u_{\overline{L}_1}$ 和 $u_{\overline{L}_2}$ ，主要是测量重复性引入的标准不确定度；

(2) 输入量 L_{s1} 和 L_{s2} 引入的不确定度 $u_{L_{s1}}$ 和 $u_{L_{s2}}$ ，主要是标准加工样块引入的标准不确定度；。

(3) 仪器示值分辨力引入的不确定度。

C.3 不确定度分量的计算

C.3.1 输入量 $\overline{L}_1$ 和 $\overline{L}_2$ 引入的不确定度 $u_{\overline{L}_1}$ 和 $u_{\overline{L}_2}$ 的评定

以 10mmx7.5mm 的标准加工样块测量为例，放置测量区域内连续测量 10 次，计算得到单次测量结果的实验标准偏差为：

$$\text{长: } s_{L1} = 0.200\text{mm}$$

$$\text{宽: } s_{L2} = 0.073\text{mm}$$

实际校准是以 15 次测量的算数平均值作为结果，计算由重复性引入的标准不确定度为：

$$\text{长: } u_{\overline{L}_1} = s_{L1}/\sqrt{n} = 0.200/\sqrt{15} = 0.0516\text{ mm}$$

$$\text{宽: } u_{\overline{L}_2} = s_{L2}/\sqrt{n} = 0.073/\sqrt{15} = 0.0188\text{mm}$$

C.3.2 输入量 L_{s1} 和 L_{s2} 引入的不确定度 $u_{L_{s1}}$ 和 $u_{L_{s2}}$ 的评定

标准加工样块的 $U=0.02\text{mm}$ ， $k=2$ ，因此

$$\text{长: } u_{L_{s1}} = 0.02/2 = 0.01\text{mm}$$

$$\text{宽: } u_{L_{s2}} = 0.02/2 = 0.01\text{mm}$$

C.3.3 仪器示值分辨力引入的不确定度 u_3

仪器的示值分辨力为 0.0005mm，按照均匀分布，引入的不确定度分量为 0.00029mm，该分量远小于测量重复性引入的不确定度，可忽略。

C.3.4 灵敏度系数的计算

通过计算和标准样块证书可知， $\overline{L}_1 = 10.159\text{ mm}$ ， $\overline{L}_2 = 4.964\text{ mm}$ ， $L_{s1} = 10.34\text{mm}$ ， $L_{s2} = 4.94\text{ mm}$ ，通过代入对应的平均值和标准值，灵敏度系数的计算结果如下：

$$c_{\overline{L}_1} = \frac{\partial L_{r1}}{\partial \overline{L}_1} = \frac{1}{L_{s1}} = \frac{1}{10.34} \approx 0.097\text{ mm}^{-1}$$

$$c_{L_{s1}} = \frac{\partial L_{r1}}{\partial L_{s1}} = -\frac{\overline{L_1}}{L_{s1}^2} = -\frac{10.159}{10.34 \times 10.34} \approx -0.095 \text{ mm}^{-1}$$

$$c_{\overline{L_2}} = \frac{\partial L_{r2}}{\partial \overline{L_2}} = \frac{1}{L_{s2}} = \frac{1}{4.94} \approx 0.202 \text{ mm}^{-1}$$

$$c_{L_{s2}} = \frac{\partial L_{r2}}{\partial L_{s2}} = -\frac{\overline{L_2}}{L_{s2}^2} = -\frac{4.964}{4.94 \times 4.94} \approx -0.203 \text{ mm}^{-1}$$

C.5 标准不确定度一览表

表 E.1 考种分析仪长度测量标准不确定度一览表

被测量	不确定度来源	标准不确定度	灵敏度系数	不确定度分量
长轴长度	测量重复性	0.0516 mm	0.097 mm ⁻¹	0.0050
	标准加工样块	0.01mm	-0.095 mm ⁻¹	0.00095
宽轴长度	测量重复性	0.0188mm	0.202 mm ⁻¹	0.00380
	标准加工样块	0.01mm	-0.203 mm ⁻¹	0.00203

C.6 合成标准不确定度

由公式 (C.3) 和 (C.4) 可得合成标准不确定度:

$$\text{长: } u_{c1} = \sqrt{c_{\overline{L_1}}^2 u_{\overline{L_1}}^2 + c_{L_{s1}}^2 u_{L_{s1}}^2} \times 100\% \approx 0.51\%$$

$$\text{宽: } u_{c2} = \sqrt{c_{\overline{L_2}}^2 u_{\overline{L_2}}^2 + c_{L_{s2}}^2 u_{L_{s2}}^2} \times 100\% \approx 0.43\%$$

C.7 扩展不确定度

扩展不确定度用公式 $U = 2u$ 计算得到, 结果如下

$$\text{长: } U_1 = 0.51\% \times 2 = 1.02\% \approx 1.1\%$$

$$\text{宽: } U_2 = 0.43\% \times 2 = 0.86\%$$