

国家计量技术规范规程制修订

# 《考种分析仪校准规范》

（征求意见稿）

## 编制说明

2026 年 8 月

# 《考种分析仪校准规范》（征求意见稿）

## 编制说明

### 一、任务来源

根据国家市场监督管理总局国家计量技术法规制修订文件（见市监计量发[2025]45号，计划编号MTC20-2025-01），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、浙江省质量科学研究院、杭州万深检测科技有限公司共同承担《考种分析仪校准规范》的制定工作，归口单位为全国生物计量技术委员会。

### 二、规范制定的必要性

考种是指在农业上对某一物种亲缘关系、遗传特性进行溯源的活动。考种的主要目的是通过室内考种，用以分析在不同条件的合理产量结构，研究在高产条件下，争取穗大粒多粒重，进一步促进高产再高产的途经。所以说，考种是提高作物产量的重要手段。提高农作物的产量及品质不仅要依靠农业专家选育改良优质品种，还需要加强农作物生长状况监视、成熟度判别、品质评价与分级、田间杂草和虫害识别等多方面工作。尤其是考种过程，是育种的重要环节，需要筛选农业性状类型、品种信息等，将需要长时间采集信息，并产生大量的应用数据。因此，考种就显得尤为重要了。

在传统的种子育种中，考种是通过有经验的人员用尺子来测量种粒的长宽度，粒高等，这种方法由于不同的人员统计的结果之间还会存在差异，这就会导致选种结果不理想，从而影响种植产量，浪费大量的人力、物力和时间。

目前，光学技术、机器视觉技术、自动控制技术和计算机技术的结合应用是当前农业数字化研究热门领域之一。考种分析仪就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，自动考种分析仪通过专用软件分析种子粒型、数量、千粒重等，并可自动处理所得数据，实现数据查看、统计、分析功能，可以助力考种人员快速获取相关实验数据，提升考种效率，保证结果的准确性和统一性，是作物育种过程中非常可靠的利器。考种分析仪的出现很好的解决了考种过程中普遍存在的人工劳动量大、观测效率低、人为干扰测试不客观准确等亟待解决的问题，并为科学考种提供高效智力支撑，对提高粮食种植效率极为重要，市场前景非常广阔。

该仪器在农业领域得到了广泛的应用。国外考种分析仪厂家主要有丹麦Videometer公司的SeedLab种子表型实验室系统，德国LemnaTec公司的Lab

Scanalyzer种子成像分析系统，国产分析仪研制厂家也不断涌现，国产考种分析仪产品的推出，打破了国外垄断的市场格局。但是，随着制造厂家的增多，每个厂家的生产标准、产品质量良莠不齐，质量无法得到很好的保证，这会给考种工作带来很大的困扰。

目前，国内尚未出台考种分析仪的国家检定规程或国家校准规范，相关仪器缺乏统一、规范的校准方法。因此，研究制定考种分析仪校准规范十分必要且迫切。

### 三、《考种分析仪校准规范》制定过程

1、2025年5月，国家市场监管总局批准了全国生物计量技术委员会关于《考种分析仪校准规范》的立项。

2、2025年7月，项目正式启动，中国计量大学作为主要起草单位，组织5名专业技术人员成立规范制定起草小组，全面落实编制工作。起草小组认真制定了编制计划、实施步骤等。

3、2025年8月至10月，起草小组认真查阅国内外考种分析仪相关的信息，从仪器的使用情况、主要原理、性能指标等开展了全面调研。

4、2025年11月至2026年3月，起草小组对国内外相关仪器生产厂商和使用单位开展了广泛调研。并根据调研结果，就规范的架构设定、校准项目等广泛听取了相关专家的建议和意见。起草小组经过多次讨论，确定了规范的框架结构、适用范围、计量特性指标、校准方法和测量不确定度评定示例等内容，最终形成了《考种分析仪校准规范》的草案。

5、2026年4月至8月，对不同厂家和型号的考种分析仪开展校准规范的验证实验，形成《考种分析仪校准规范》（征求意见稿）和编制说明。

### 四、规范制定的主要技术依据及原则

#### （一）、依据

本规范参考计量基础规范：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》、JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》；相关仪器校准规范：JJF 1530-2015《凝胶成像系统校准规范》，完成本规范的制定。

#### （二）、原则

##### 1、构架

根据 JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》的要求，本规范构架上包括封面、扉页、目录、引言、范围、引用文件、概述、计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果的表达、复校时间间隔、附录等几个部分。

## 2、术语与计量单位的选择

术语、计量特性、通用技术要求与校准项目和校准方法，原则上与 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》和 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》保持一致。

## 3、计量特性确定原则

根据不同型号和不同厂家生产的仪器其通用检测原理和工作流程，确定计量特性：的计数示值误差计数重复性、长度测量示值误差、长度测量重复性、光源照度、CCD分辨率指标，这些参数覆盖了仪器性能验证的主要方面，指标参考不同仪器的出厂性能与实际应用需求确定。

## 4、校准设备及标准物质的选择

根据本规范选择的计量特性，结合仪器本身的特性和要求选择合适的校准设。计数标准物质选择实际水稻种子（1000粒），长度标准器选择标准加工样块（长度和宽度经过计量溯源），光照度指标选择标准照度计，分辨率指标选择分辨率测试图卡。

# 五、规范制定说明

《考种分析仪校准规范》共分为封面、扉页、目录、引言、范围、引用文件、概述、计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果的表达、复校时间间隔、附录，根据 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》撰写。

## 1、范围

确定了《考种分析仪校准规范》适用于考种分析仪的校准。

## 2、引用文件

《考种分析仪校准规范》主要引用和参考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》。

## 3、术语

这一部分对规范中使用的名词术语进行了定义，包括考种的定义。

## 4、概述

在概述部分，主要对考种分析仪的原理和仪器组成进行了简要介绍。

## 5、计量特性

在计量特性部分，根据检测仪的结构特点以及该仪器在实际中的应用通过分析不同厂家和型号的实验数据确定其计量特性。计量特性由计数示值误差、计数重复性、长度测量示值误差、长度测量重复性、平均光源照度、光源照度均匀性、CCD分辨率，并给出参考指标。

## 6、校准条件

本部分规定了校准仪器时的环境条件和设备要求。

环境条件：结合仪器使用场景设定，温度（5~40）℃、相对湿度≤85%。标准物质与设备：计数颗粒标物、标准加工样块、照度计、分辨率测试图卡。

## 7、校准项目和校准方法

这部分主要针对考种分析仪的计数示值误差计数重复性、长度测量示值误差、长度测量重复性、光源照度、CCD分辨率指标的具体校准方法进行了具体说明和数学公式化处理。

### 7.1 校准前准备

校准前，需确保检测仪处于正常工作状态。如有必要，可按照使用说明书对检测仪进行调整。

### 7.2 温度示值误差

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，单层均匀放置于仪器测量区进行计数，重复测量3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。

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

式中：

$\Delta N_r$ ——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。

### 7.3 计数重复性

单层均匀分数于仪器测量区（如果测量区固定则放置不动）进行10次计数，重复性以单次测量的相对标准偏差表示，按式（2）计算重复性。

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

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 长度测量相对示值误差

对5个不同尺寸的样块，每次选择一个样块进行测量。对于测量区域固定的，把样块放置于仪器测量区中心及四个角5个位置进行长度和宽度测量，每个位置放置不同的方向测三次，取算术平均值作为计数的示值；对于测量区域是动态的，根据种子放置要求测量十五次。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：

$\Delta L_{r1}$ ——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。

$\Delta L_{r2}$ ——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。

#### 7.5 长度测量重复性

选用5个不同尺寸的样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，重复性以单次测量的相对标准偏差表示，按式（5）和（6）计算重复性。

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

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

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，mm；

$s_{rL2}$ ——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，mm；

$n$ ——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

用不同位置光源照度极差除以平均光源照度表示, 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拍摄区域进行拍摄, 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。

## 7、校准结果表达

本部分对考种分析仪校准结果表达的格式、内容等进行了具体的描述和规定。

## 8、复校时间间隔

本部分规定了考种分析仪的复校时间间隔建议不超过1年。

## 9、附录

本部分包含3个实用性附录附录A: 考种分析仪校准原始记录(推荐性); 附录B: 考种分析仪校准证书内页格式(推荐性); 附录C: 长度示值误差测量。