

LS

中华人民共和国粮食行业标准

XX/T XXXXX—XXXX

粮油机械 稻谷玉米脂肪酸值近红外分析仪

Grain and oil machinery—Near-infrared analyzer for fatty acid value of paddy and corn

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

—XX—XX 实施

国家粮食和物资储备局 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由国家粮食和物资储备局提出。

本文件由全国粮油标准化技术委员会（SAC/TC 270）归口。

本文件起草单位：中储粮质检中心有限公司、中储粮（四川）质检中心有限公司、中储粮吉林质检中心有限公司、广东星创众谱仪器有限公司、中储粮成都储藏研究院有限公司、国家粮食和物资储备局科学研究院、中国储备粮管理集团有限公司北京分公司、四川省粮食质量监测中心、中储粮江西质检中心有限公司、中储粮（湖南）质检中心有限公司、中储粮湖北质检中心有限公司、中储粮河南质检中心有限公司。

本文件主要起草人：王正友、张成、杨军、陈帅、冯永建、乔岩、程玉琢、罗世龙、杜东欣、丁海泉、高洪智、刘振尧、董德良、石恒、谢刚、姜涛、宋鑫、何岩、王小庆、薛毅、陈力、李殷、周婷婷、杨娟、李婕妤、邱艳、单晓雪、李昕阳、黄钰。

粮油机械 稻谷玉米脂肪酸值近红外分析仪

1 范围

本文件界定了稻谷、玉米脂肪酸值近红外分析仪的术语和定义，规定了稻谷、玉米脂肪酸值近红外分析仪的标记与编码和技术要求、试验方法、检验规则、标志和标签以及包装、运输和贮存的内容。

本文件适用于快速测定稻谷、玉米中脂肪酸值含量的光栅型透射型近红外分析仪的制造。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定
- GB/T 5510 粮油检验 谷物及制品脂肪酸值的测定
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB 7247.1 激光产品的安全 第1部分：设备分类、要求
- GB/T 9969 工业产品说明书总则
- GB/T 11606 分析仪器环境试验方法
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 第11部分：对每相输入电流小于或等于16 A设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
- GB/T 18268.1 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第1部分：通用要求
- GB/T 24855 粮油机械 装配通用技术条件
- GB/T 24856 粮油机械 铸件通用技术条件
- GB/T 24857 粮油机械 板件、板型钢构件通用技术条件
- GB/T 24895 粮油检验 近红外分析定标模型验证和网络管理与维护通用规则
- GB/T 24896 粮油检验 稻谷水分含量测定 近红外法
- GB/T 24900 粮油检验 玉米水分含量测定 近红外法
- GB/T 25218 粮油机械 产品涂装通用技术条件
- GB/T 34065 分析仪器的安全要求
- GB/T 36139 粮油机械 产品型号编制方法
- JJG 178 紫外、可见、近红外分光光度计
- LS/T 6402 粮油检验 设备和方法标准适用性验证及结果评价一般原则

3 术语和定义

GB/T 13966、GB/T 24895和GB/T 29858界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

稻谷、玉米脂肪酸值近红外分析仪 near-infrared analyzer for fatty acid value of paddy and corn

基于稻谷、玉米样品在近红外光谱区的吸收特性，通过化学计量学方法建立光谱数据与脂肪酸值之间的定量模型，测定其脂肪酸值的专用分析仪器。

3.2

杂散光 stray light

到达检测器上的、不在目标波长处的预期光路的光线。

3.3

标准白板 standard white plate

反射率测量的基准工具，通过校准仪器实现精准测量。

3.4

自检策略 self-checking strategy

仪器通过预设的工程和方法，在特定时间或条件下，利用机内或人工辅助的硬件、软件等资源及关键性能指标进行系统自检测，识别潜在故障、验证性能稳定性，并采取相应报警或修正措施的一系列技术策略。

3.5

外部验证 external validation

由具备资质或行业认可的第三方机构或组织，在既定的技术标准、规范或合同约定的框架下，运用专业检验手段对仪器的性能特征、运行参数及可靠性进行系统性核查与评估，验证仪器实际性能是否满足要求、符合标准或具有用户所要求的权威性验证活动。

3.6

内部验证 internal validation

由仪器制造商或其实际使用单位、用户自行开展的，依据产品技术规范、企业标准或应用场景，通过自行设计的测试方案、比对手段或数据监测，对仪器的性能特征、运行稳定性及可靠性进行系统性检测与验证的验证活动。

3.7

校正值 calibration value

基于近红外方法与公认的传统标准方法（或附录A）对同一样本集测定结果之间的系统性偏差，经统计学分析后确定的用于修正近红外仪器系统性误差的数值。

4 工作原理

基于稻谷、玉米样品中脂肪酸分子在近红外区的倍频与合频吸收特性，通过光栅分光系统采集样品在近红外波段的漫反射或透射光谱信息，利用化学计量学方法建立光谱与脂肪酸值之间的定量模型，从而测定粮食样品中脂肪酸值的测定。

5 分类、标记和编码

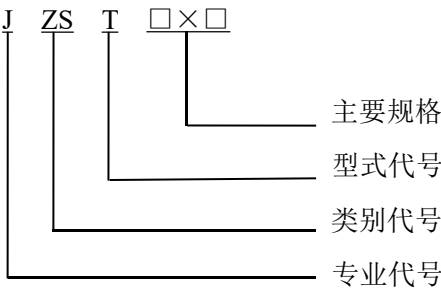
稻谷、玉米脂肪酸值近红外分析仪的标记由仪器名称、仪器型号组成。

5.1 标记

光栅透射型稻谷、玉米脂肪酸值近红外分析仪标记为：稻谷、玉米脂肪酸值近红外分析仪 JZST XXXX。

5.2 型号

产品型号按 GB/T 36139 确定：



示例 1：JZSG T01，表示 01 型的光栅透射型稻谷、玉米脂肪酸值近红外分析仪。

6 技术要求

6.1 工作条件

6.1.1 工作环境条件

- 仪器在下列条件下应能正常工作：
- a) 环境温度 15℃～30℃；
 - b) 置放于坚实稳固并且平整的工作台上；周围应无强磁场干扰，电源接地良好；
 - c) 工作环境应相对清洁、无振动、无腐蚀性介质和较强光源干扰；
 - d) 工作电源电压为交流（220±22）V，频率为 50Hz。使用直流电池供电时，应满足 12V-4A 的电源要求。

6.1.2 储存、运输环境要求

仪器在表1的储存、运输环境条件下，应不影响测定结果。

表 1 环境适应性要求

气候条件		参数
温度	贮存	0℃～40℃
	运输	-10℃～50℃
相对湿度	贮存	≤85%RH
	运输	≤93%RH
大气压强		86 kPa～106 kPa

6.1.3 样品要求

- 样品温度：10℃～40℃；
- 样品水分含量：20.0%以下。

6.2 一般要求

- 6.2.1 原材料、外购件、外协件等应附有合格证，经检验合格后才能使用。
- 6.2.2 板件、板型钢构件应符合 GB/T 24857 的规定。
- 6.2.3 铸件应符合 GB/T 24856 的规定。
- 6.2.4 装配应符合 GB/T 24855 的规定。
- 6.2.5 表面涂装质量应符合 GB/T 25218 的规定。
- 6.2.6 远程升级可参照 GB/T 24895 的规定执行。

6.3 外观和结构要求

- 6.3.1 仪器外观应整洁，表面无划痕、锈蚀、毛刺等缺陷。
- 6.3.2 铭牌和标志应清晰、牢固，内容应符合第 8 章的规定。
- 6.3.3 操作面板上的按键、开关、指示灯等功能应完好，标识清晰。
- 6.3.4 各连接件、紧固件应安装牢固，无松动现象。
- 6.3.5 样品室、光路系统等关键部件应清洁、无污染。

6.4 功能

- 仪器应具有以下功能：
- a) 应具备水分测定功能，检测精度为 $\leq 0.5\%$ ；
 - b) 宜配置温度、湿度检测功能。温度检测精度为： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度检测精度为： $\pm 1\%$ ；
 - c) 宜具备检测过程中自动记录并储存检测时间及检测结果；
 - d) 应支持储存数据导出；
 - e) 应具备模型手动修正功能。

6.5 性能

- 6.5.1 仪器光谱性能要求应满足表 2 中的要求。

表 2 性能要求

性能指标	参数
光谱范围	650 nm~1050 nm
光谱分辨率	优于7 nm
波长点数	≥ 200 个
波数或波长准确度	优于0.2 nm@871.66 nm
波数或波长重复性	优于0.1 nm@871.66 nm
信噪比	$> 5000:1@760\text{ nm}\sim 950\text{ nm}$
100%线倾斜范围	99.5%~100.5%

- 6.5.2 效率要求：单个样品检测时间： $\leq 5\text{min}$ ；
- 6.5.3 准确性要求：检测结果的准确性应满足附录 A 要求。
- 6.5.4 稳定性要求：重复性限应满足 LS/T 6402 要求。
- 6.5.5 仪器台间差要求：水分应满足 GB/T 24869 或 GB/T 24900 再现性,脂肪酸值差值应 $\leq 2\text{mg (KOH)}/100\text{g}_{(\text{干})}$ 。

6.6 安全要求

- 6.6.1 防电击要求：接触电流、介电强度、保护接地应符合 GB/T 34065 相关规定。
- 6.6.2 激光安全要求：仪器的激光辐射安全防护应符合 GB 7247.1 要求。
- 6.6.3 电磁兼容性要求：仪器的静电放电、射频电磁场应符合 GB/T 18268.1 要求。
- 6.6.4 电气设备的安全要求：
 - 6.6.4.1 电气设备的绝缘电阻应符合 GB/T 5226.1 要求。
 - 6.6.4.2 电气设备的耐压试验应符合 GB/T 5226.1 要求。

7 试验方法

7.1 试验前的准备

根据仪器说明书的要求设置仪器参数，如模型选择、扫描次数等相关条件和推荐值。

除非另有规定，7.3~7.9的测试方法均在上述同等设置下进行。

7.2 试验条件

除非另有规定，试验应在6.1规定的环境条件下进行。

7.3 功能检查

按照仪器说明书开机检查。

7.4 性能试验

7.4.1 光谱分辨率检验

仪器预热稳定后，参照 JJG 178 的规定，使用低压汞灯的特征谱线（如 546.07 nm、576.96 nm、579.07 nm 等），测量仪器在 546.07 nm 处的半高宽（FWHM），以 nm 为单位表示光谱分辨率，结果应符合表 2 中光谱分辨率的要求。

7.4.2 波长准确度检验

参照 JJG 178 的规定，使用低压汞灯的特征谱线，测量仪器对各特征谱线的测定波长与标准波长值之差，取最大差值作为波长准确度，结果应符合表 2 中波长准确度的要求。

7.4.3 波长重复性检验

参照 JJG 178 的规定，对低压汞灯的特征谱线（如 871.66 nm）进行不少于 10 次重复测量，计算测定波长的标准偏差，结果应符合表 2 中波长重复性的要求。

7.4.4 杂散光检验

参照 JJG 178 的规定，使用截止滤光片在选定的波长处（如长波通截止滤光片在较短波长侧）测量透射率，以仪器遮光板及仪器规定的方法进行杂散光测量，杂散光应不影响仪器在测量波长范围内的正常测定。

7.4.5 信噪比检验

仪器预热不少于 30 min 后，以标准白板分别作为样品和背景进行漫反射或透射测量，在 760 nm~950 nm 波长范围内，连续采集不少于 100 条 100%线，计算该波长范围内各波长点吸光度的均方根（RMS）值，以信噪比 $S/N=1/RMS$ 表示，结果应符合表 2 中信噪比的要求。

7.4.6 测量参数设置如下：

- a) 波长范围：760 nm~950 nm；
- b) 扫描次数：不少于 8 次；
- c) 增益：1 倍；
- d) 数据间隔：不大于 2 nm。

7.4.7 100%线倾斜范围检验

仪器预热不少于 30 min 后，以标准白板分别作为样品和背景进行漫反射或透射测量，在 760 nm~950 nm 波长范围内，计算各波长点相对透射率或反射率，取最大和最小值的范围作为 100%线倾斜范围，结果应符合表 2 中 100%线倾斜范围的要求。

7.5 检测效率试验

按照仪器说明书要求，从装样开始，到数据结果显示，用秒表记录时间，以分钟数（min）表示。

7.6 准确性试验

按照附录A执行。

7.7 稳定性试验

按照LS/T 6402执行。

7.8 仪器台间差试验

选取对应粮食品种脂肪酸值高、中、低的样品各1份，分别使用仪器和GB/T 5510进行检测，以两种方法结果的绝对差值表示。其中，水分按照GB 5009.3（第一法）执行。

7.9 安全性能试验

7.9.1 防电击试验

按照GB/T 34065有关试验方法进行。

7.9.2 激光安全试验

按照GB 7247.1的有关试验方法进行。

7.9.3 电磁兼容性试验

按照GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5、GB/T 17626.6、GB/T 17626.11相关方法执行。

7.9.4 电气设备的试验

按GB/T 5226.1要求进行。

7.9.5 接触电流、介电强度、保护接地测试按 GB/T 34065 的相关规定执行。

7.9.6 静电放电抗扰度、射频电磁场辐射抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、浪涌（冲击）抗扰度等电磁兼容性试验分别按 GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5 的相关规定执行。

8 检验规则

8.1 检验分类

仪器检验分为出厂检验、型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每台仪器应经检验合格，并附有仪器合格证方能出厂。

8.2.2 出厂检验应包括 6.5.2~6.5.5 的项目。

8.2.3 若出厂检验中任何一个项目不合格时，则判该样品为不合格品，应分析不合格的原因，找出问题并对造成仪器不合格项目的零配件进行更换和调试，重新进行出厂检验。若再次出厂检验不合格，则判定该样品不合格，仪器应停止入库或出厂，该样品应拆卸后将不合格的零配件报废处理。若再次出厂检验合格，则判定该样品合格，仪器可以入库或出厂。

8.2.4 若出厂检验项目全部符合本标准要求时，则判该样品为合格品，合格品可以入库或出厂。

8.3 型式检验

8.3.1 仪器在下列情况之一时，应进行型式检验。

- a) 新产品投产；
- b) 产品投产后，在材料、制造工艺有较大改动，可能影响产品性能；
- c) 产品停产1年以上，恢复生产；
- d) 连续生产3年；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- f) 国家相关质量管理部门提出检验要求。

8.3.2 抽样方式：从出厂检验合格的产品中随机抽取不少于2台进行型式检验。

8.3.3 判定规则：型式检验应做 6.4、6.5 全项目试验，型式检验中若有不合格项目，允许调整修复两次，以复检结果为准。经调整修复后，复检仍不合格，则判定该批产品为不合格。

9 标志、标签和使用说明书

9.1 标志

9.1.1 仪器标志

- a) 仪器标志应包括：
- b) 制造厂名称及地址；
- c) 仪器型号；
- d) 仪器名称；
- e) 商标；
- f) 制造日期及出厂编号；
- g) 其他重要标志。

9.1.2 包装标志

- a) 仪器包装标志应包括：
- b) 制造厂名称及地址；
- c) 仪器型号；
- d) 仪器名称；
- e) 商标；
- f) 仪器质量，单位为千克（kg）；
- g) 仪器体积，长×宽×高，单位为毫米（mm）；
- h) 包装贮运图示标志：“易碎物品”、“向上”、“怕雨”等应符合 GB/T 191 的规定；
- i) 发货、收货单位名称及地址。

9.2 标签

9.2.1 产品合格证应有下列内容：

- a) 合格印章；
- b) 检验员代号；
- c) 检验日期；
- d) 产品型号；
- e) 出厂编号。

9.2.2 装箱单上应有下列内容：

- a) 仪器及附件名称；
- b) 型号；
- c) 数量。

9.3 说明书

按GB/T 9969的相关规定执行。

10 包装、运输和储存

10.1 仪器包装应符合 GB/T 13384 的规定。

10.2 仪器随机文件应包括装箱单、使用说明书、质量合格证。

10.3 产品需在包装完整情况下运输，不允许裸装产品直接运输。

10.4 仪器在包装完整的情况下,可用一般的交通工具运输。运输过程中应按印制的运输标志要求进行运输作业,应防止雨淋、翻倒、曝晒及剧烈冲击,运输环境温度-10℃~50℃,相对湿度不应大于 93%RH。

10.5 仪器在包装状态下,应贮存在环境温度 0℃~40℃,相对湿度不应大于 85%RH,且空气中不应含有腐蚀性气体的室内。

附 录 A
(规范性)
准确性评价技术要求

A.1 试验条件

按本文件6.2的规定执行。

A.2 试验样品

选取脂肪酸值范围在15 mg(KOH)/100g₍₊₎~30 mg(KOH)/100g₍₊₎之间的稻谷样品不少于20份；脂肪酸值范围在40 mg(KOH)/100g₍₊₎~65 mg(KOH)/100g₍₊₎之间的玉米样品不少于20份。

A.3 样品定值

A.3.1 实验室定值：按GB/T 5510中规定的实验室方法对样品进行平行测定，取平均值作为实验室测定结果的参考值1。

A.3.2 手动法定值：按GB/T 5510中规定的手动法对样品进行平行测定，取平均值作为手动法测定结果的参考值2。

注：外部验证可采用参考值1，内部验证可采用参考值1或手动法得到的参考值2。

A.4 准确度要求

A.4.1 稻谷要求：近红外分析仪对试验样品（A.2）的测定值与参考值1或参考值2比较，绝对差值 ≤ 2 mg(KOH)/100g(干)的比例达到50%以上， ≤ 3 mg(KOH)/100g(干)的比例达到90%以上。

A.4.2 玉米要求：近红外分析仪对试验样品（A.2）的测定值与参考值1或参考值2比较，绝对差值 ≤ 4 mg(KOH)/100g(干)的比例达到50%以上， ≤ 6 mg(KOH)/100g(干)的比例达到90%以上。

A.5 校准值

验证前，宜选取稻谷、玉米样品各不少于10份进行测试，用参考值减去近红外分析仪测定值的差值，取平均值作为校准值，验证时按此校准值进行修正。校准值的绝对值应 ≤ 2 mg(KOH)/100g₍₊₎。校准值一旦确定，应有较长时间内的稳定性，不包括因化学模型更新等引起的系统性变化（外部验证除外）。
