

粮油检验 米类加工精度检验

标准编制说明

(征求意见稿)

标准编制小组

2017年07月21日

1. 工作简况（包括任务来源、协作单位、主要工作过程、国家标准主要起草人及其所做的工作等）

1.1 任务来源及协作单位

推荐性国家标准《粮油检验米类加工精度检验》是 2017 年在国家粮食局标准质量中心立项，由北京东方孚德技术发展中心、湖北省粮油质量监督检测中心、辽宁省粮油检验监测所合作编写的国家推荐性标准，主要是对 GB/T 5502—2008《粮油检验米类加工精度检验》进行修订，增加新的大米染色方法以及检测大米的加工精度的新方法——图像分析法。本标准由北京东方孚德技术发展中心负责标准文本的起草，北京东方孚德技术发展中心提供仪器，国家粮食局科学研究院、湖北省粮油质量监督检测中心、辽宁省粮油检验监测所、安徽省粮油产品质量检测站、江西省粮油质量监督检测中心、江苏国家粮食质量监测中心、湖南省国家粮食质量监测中心、黑龙江省粮油卫生检验监测中心、吉林省国家粮食质量监测中心、宁夏自治区国家粮食质量监测中心、四川省国家粮食质量监测中心、广西壮族自治区粮油质量监督监测中心等 12 家单位共同进行相关的标准验证工作。

1.2 主要工作过程

2015 年国内开展采用图像分析方法进行大米加工精度测定的研究，在借鉴并分析国内外大米加工精度各种染色方法的基础上，取其精华，成功研制了适用于图像分析法检测国内大米加工精度的新染色方法。2016 年成功开发了大米加工精度检测仪器——大米留皮程度检测仪，并试制样机 10 台，对仪器性能进行大量试验验证工作，验证结果表明大米留皮程度检测仪性能稳定，可以满足大米质量指标分级、大米适度加工等方面对加工精度的检测需求。

为了推进该先进的检测方法的应用，北京东方孚德技术发展中心联合原标准的起草单位湖北省粮油质量监督检测中心、辽宁省粮油检验监测所，对 GB/T 5502—2008《粮油检验米类加工精度检验》进行修订。湖北省粮油质量监督检测中心、辽宁省粮油检验监测所积累多年标准应用的经验，对国标中已不适合的部分进行了适当修正，增加米粒加工精度检验的图像分析法。

2017 年 5 月申请修订 GB/T 5502—2008《粮油检验米类加工精度检验》获得批准立项。由北京东方孚德技术发展中心、国家粮食局科学研究院、湖北省粮油质量监督检测中心、辽宁省粮油检验监测所、安徽省粮油产品质量检测站、江西省粮油质量监督检测中心、江苏国家粮食质量监测中心、湖南省国家粮食质量监测中心、黑龙江省粮油卫生检验监测中心、吉林省国家粮食质量监测中心、宁夏自治区国家粮食质量监测中心、四川省国家粮食质量监测中心、广

广西壮族自治区粮油质量监督监测中心 13 个单位组成标准起草组起草了标准草案并进行了实验验证，2017 年 7 月初由标准质量中心组织对该项目进行中期检查并组织专家对标准草案进行审核并提出修改意见，根据专家提出的相关意见，标准起草单位对标准草案的文本进行了修改，形成了征求意见稿。

2.标准编制原则和确定标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、实验方法、检验规则等）的论据（包括实验、统计数据）

2.1 编制原则

按照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写规则》。

2.2 标准修订的重要意义

稻谷是我国主要粮食作物之一，全国 2/3 的人口以大米为主食，近年来，国家提出节粮减损，适度加工的口号，促进了大米加工产业的变革，加工精度是控制大米加工程度的重要指标，也是评价大米品质的一个重要前提。加工精度作为实验室制样过程控制指标，判断不准确极易造成其他指标检测结果的偏差。另外，在规模化生产过程中极易造成过度加工等问题，不仅降低了大米的营养价值和口感，更给加工企业带来巨大的损失。

目前市场上对于大米加工精度的判定主要依据 GB/T 5502—2008《粮油检验米类加工精度检验》规定，通过直接比较法和染色法 2 种方法判定。这两种方法均靠目测与标准样品进行对比，依靠经验进行判断，简单快捷，依靠与标准样品对比，可较准确的判断大米的加工精度等级，但是目测方法易受主观影响，各地标准不统一，存在一定的局限性。

现本标准在原国标基础上，保持原直接比较法和染色法不变，增加了伊红 Y—亚甲基蓝染色法，增加了大米加工精度的检验的客观准确的检测手段——图像分析方法，通过对染色后的大米的外观图像特征进行采集，采用图像分析方法检测大米的留皮程度，通过专用检测软件进行判定，计算得到大米的留皮面积占总面积的百分比，判别大米的加工精度，避免目前人工感官判定方法造成的主观性较强，精确度较低，可重复性较差等缺陷，达到客观准确检测之目的。

2.3 对原国标修订部分的说明

2.3.1 由于国内盐基品红试剂与碱性品红试剂为同一种试剂，为了便于应用，将 5.1 中“盐基品红”改为“碱性品红（盐基品红）”

2.3.2 在大米加工精度直接比较法的多年实际应用中，发现原标准中，将大米直接放置于

白瓷盘上不利于人眼观察留皮情况，改为放置于蓝色样品盘中进行观察。

2.4 确定图像分析法的论据

2.3.1 染色前水洗时间确认

为了排除米粒表面附着糠粉的影响，在进行染色前需对大米样品进行水洗，经实验，同一样品经不同时间水洗后，染色效果一致，通过仪器检测留皮程度也基本一致，考虑操作可行性，选择水洗时间 1min，考虑不同人员操作的统一性，水洗采用浸泡方式，而非国标方法中的振荡方式。

2.3.2 染色时间的确认

随着染色时间的延长，样品着色越深，米皮和胚乳之间的色差越不明显，经仪器检测，染色时间对留皮程度的检测影响较大，考虑仪器检测时一致性的而要求，根据不同染色时间下的大米着色效果，确定静置染色，时间为 2min。

2.3.3 脱色次数及时间的确认

随着脱洗次数和脱洗时间的增加，样品的着色越来越浅，对仪器检测影响也较大，因此要严格控制脱色次数和脱色时间。根据脱色后大米的着色效果，确定脱色次数为 3 次，每次脱色时间为 1min。

3. 主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

3.1 仪器性能验证

3.1.1 仪器重复性、台间差验证

(1) 验证样品

粳稻、籼稻具有代表性的 16 个样品，留皮程度由 0.2% 至 17.8% 梯度分布。

(2) 验证仪器

大米加工精度检测仪样机 5 台，每台仪器具有独立的背景板和底板。

(3) 验证方法

每个样品分别在 5 台大米加工精度检测仪上进行测定，重复测定 6 次，每次测定均重新整列样品。

(4) 重复性检测结果与分析

16 个样品在 5 台仪器上检测详细数据见附表 1。以下表 1、2 为统计分析数据。

16 个样品在 5 台仪器上重复检测 6 次的重复性分析见表 1:

表 1 16 个样品在 5 台仪器上 6 次测定结果平均值及重复性标准偏差统计

仪器编号	分析项目	留皮程度/%							
		样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7	样品 8
10010291	平均值	0.3	0.3	0.5	1.8	8.8	0.3	0.6	1.1
	标准偏差	0.05	0.04	0.06	0.08	0.26	0.04	0.04	0.06
10010309	平均值	0.3	0.3	0.4	1.8	9.9	0.2	0.7	1.1
	标准偏差	0.04	0.04	0.08	0.11	0.33	0.05	0.08	0.09
10010360	平均值	0.3	0.3	0.4	1.7	10.0	0.3	0.5	1.1
	标准偏差	0.04	0.05	0.05	0.05	0.47	0.05	0.05	0.08
10010361	平均值	0.3	0.3	0.5	1.5	8.8	0.4	0.6	1.1
	标准偏差	0.05	0.05	0.08	0.15	0.44	0.04	0.08	0.12
10010310	平均值	0.3	0.4	0.6	1.6	9.6	0.2	0.5	1.2
	标准偏差	0.05	0.05	0.08	0.05	0.50	0.04	0.05	0.05
重复性标准偏差最大值		0.05	0.05	0.08	0.15	0.50	0.05	0.08	0.12
仪器编号	分析项目	留皮程度/%							
		样品 9	样品 10	样品 11	样品 12	样品 13	样品 14	样品 15	样品 16
10010291	平均值	1.9	3.8	4.7	5	6	6.7	10.9	17.8
	标准偏差	0.10	0.05	0.1	0.12	0.13	0.08	0.16	0.21
10010309	平均值	1.9	3.8	4.6	5	5.9	6.6	10.6	17.3
	标准偏差	0.19	0.2	0.14	0.19	0.14	0.13	0.26	0.15
10010360	平均值	2.1	3.9	4.7	5	6.2	6.8	11.1	18.1
	标准偏差	0.10	0.14	0.1	0.17	0.15	0.17	0.22	0.32
10010361	平均值	2.1	4	4.8	5.2	6	6.9	11.3	18.5
	标准偏差	0.12	0.1	0.1	0.12	0.15	0.19	0.27	0.26
10010310	平均值	2.0	4	4.7	4.9	6	6.9	10.9	17.7
	标准偏差	0.08	0.1	0.08	0.14	0.15	0.12	0.15	0.26
重复性标准偏差最大值		0.19	0.20	0.14	0.19	0.15	0.19	0.27	0.32

仪器重复性标准偏差随留皮程度的增大而呈增大趋势，最大为 0.32%，大部分在 0.2% 以内，重复性效果良好。

(5) 再现性检测结果与分析

16 个样品在 5 台仪器上分别进行检测，以 6 次测定结果平均值进行台间差分析，见表 2:

表 2 5 台仪器测定 16 个样品留皮程度结果分析表

仪器编号	留皮程度/%							
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7	样品 8
10010291	0.3	0.3	0.5	1.8	8.8	0.3	0.6	1.1

10010309	0.3	0.3	0.4	1.8	9.9	0.2	0.7	1.1
10010360	0.3	0.3	0.4	1.7	10.0	0.3	0.5	1.1
10010361	0.3	0.3	0.5	1.5	8.8	0.4	0.6	1.1
10010310	0.3	0.4	0.6	1.6	9.6	0.2	0.5	1.2
极差	0.00	0.07	0.13	0.27	1.25	0.17	0.12	0.08
标准偏差	0.00	0.03	0.06	0.11	0.61	0.07	0.05	0.03
仪器编号	留皮程度/%							
	样品 9	样品 10	样品 11	样品 12	样品 13	样品 14	样品 15	样品 16
10010291	1.9	3.8	4.7	5	6	6.7	10.9	17.8
10010309	1.9	3.8	4.6	5	5.9	6.6	10.6	17.3
10010360	2.1	3.9	4.7	5	6.2	6.8	11.1	18.1
10010361	2.1	4	4.8	5.2	6	6.9	11.3	18.5
10010310	2.0	4	4.7	4.9	6	6.9	10.9	17.7
极差	0.23	0.20	0.20	0.30	0.30	0.30	0.70	1.20
标准偏差	0.11	0.10	0.07	0.11	0.11	0.13	0.26	0.45

随留皮程度的增大，5 台仪器的标准偏差也呈现增大的趋势，样品留皮程度为 18%（目测加工精度 4 级）时仪器标准偏差最大，大部分在 0.2% 以内，仪器间偏差较小。

3.22017 年加工精度标样样品留皮程度检测

(1) 检测样品

2017 年加工精度标样粳稻、晚籼、早籼个 4 个等级大米样品，每个等级包括 3 个不同加工程度的大米样品，共 36 个样品。

(2) 检测方法

样品经过充分混匀后，按照标准方法进行染色测定，检测结果进行统计分析。

(3) 结果与分析

2017 年加工精度标准样品留皮程度检测结果见表 3、4、5：

表 3 粳稻加工精度标准样品检测结果

序号	样品	粒数比/%			留皮率/%	完整米粒数	判定
		无皮	留皮 ≤ 1/5	留皮 ≤ 1/3			
1	粳稻 1 级- (1)	97	100	100	0.3	200	1 级
2	粳稻 1 级- (2)	96	100	100	0.3	198	1 级
3	粳稻 1 级- (3)	95.8	100	100	0.4	189	1 级
4	粳稻 2 级- (1)	97.3	100	100	0.4	184	1 级
5	粳稻 2 级- (2)	93.9	100	100	0.4	197	1 级
6	粳稻 2 级- (3)	89.2	100	100	0.7	194	2 级

7	粳稻 3 级- (1)	84.4	100	100	0.8	199	3 级
8	粳稻 3 级- (2)	84.4	100	100	0.9	192	3 级
9	粳稻 3 级- (3)	78.5	100	100	1.2	191	3 级
10	粳稻 4 级- (1)	66	100	100	1.6	203	3 级
11	粳稻 4 级- (2)	49.5	100	100	2.6	196	3 级
12	粳稻 4 级- (3)	54.5	99	100	2.6	198	3 级

表 4 晚籼稻加工精度标准样品检测结果

序号	样品	粒数比/%			留皮率/%	完整米粒数	判定
		无皮	留皮 \leq 1/5	留皮 \leq 1/3			
1	晚籼 1 级- (1)	92.4	100	100	0.3	211	1 级
2	晚籼 1 级- (2)	92.3	100	100	0.2	196	1 级
3	晚籼 1 级- (3)	89.1	100	100	0.3	192	2 级
4	晚籼 2 级- (1)	90.5	100	100	0.3	179	1 级
5	晚籼 2 级- (2)	91.6	100	100	0.3	178	1 级
6	晚籼 2 级- (3)	93.8	100	100	0.3	177	1 级
7	晚籼 3 级- (1)	87.4	100	100	0.5	182	2 级
8	晚籼 3 级- (2)	82.3	100	100	0.6	175	3 级
9	晚籼 3 级- (3)	85.9	100	100	0.6	170	2 级
10	晚籼 4 级- (1)	37.1	97.9	99.5	2.6	194	3 级
11	晚籼 4 级- (2)	22.7	93.9	97.2	5.8	181	3 级
12	晚籼 4 级- (3)	15.1	80.1	89.8	11.7	186	3 级

表 5 早籼稻加工精度标准样品检测结果

序号	样品	粒数比/%			留皮率/%	完整米粒数	判定
		无皮	留皮 \leq 1/5	留皮 \leq 1/3			
1	早籼 1 级- (1)	91.8	100	100	0.8	219	1 级
2	早籼 1 级- (2)	87.9	100	100	0.9	231	2 级
3	早籼 1 级- (3)	90.7	100	100	0.9	216	1 级
4	早籼 2 级- (1)	94.1	100	100	0.7	219	1 级
5	早籼 2 级- (2)	96.6	100	100	0.6	235	1 级
6	早籼 2 级- (3)	88.4	100	100	0.9	225	2 级
7	早籼 3 级- (1)	87.9	99.6	100	1.1	231	2 级
8	早籼 3 级- (2)	85.1	100	100	1.1	228	2 级
9	早籼 3 级- (3)	78.4	100	100	1.5	227	3 级
10	早籼 4 级- (1)	60.3	98.7	99.6	2.9	224	3 级

11	早籼4级-(2)	54.4	97.8	98.2	3.6	226	3级
12	早籼4级-(3)	35.1	96.2	98.7	5.1	239	3级

由上述3表中数据分析可得：

1) 2017年粳稻、早籼稻、晚籼稻1~4级加工精度标样，无论目测还是仪器检测，米粒的留皮程度均具有一定的梯度分布。

2) 人工目测结果较仪器检测结果偏低。

3.3 国内商品米留皮程度检测适用性验证

(1) 检测样品

市场上收集的15个不同品种的流通大米样品。

(2) 检测方法

样品经过充分混匀分样，按照标准方法进行染色，测定留皮程度。

(3) 结果与分析

经对15个商品米加工精度的普查，结果见表6：

表6 流通米样品留皮程度检测结果

序号	样品	留皮率/%	完整米粒数	粒数比/%			仪器判定
				无皮	留皮 \leq 1/5	留皮 \leq 1/3	
1	超越光-软米	0.4	251	82.1	100	100	3级
2	富硒有机米	0.3	226	91.2	100	100	1级
3	国宝桥米	0.1	282	96.5	100	100	1级
4	五常大米	0.2	230	95.7	100	100	1级
5	五常稻花香	0.1	205	99.5	100	100	1级
6	长粒香	0.4	222	82	100	100	3级
7	富硒有机米	0.3	227	87.7	100	100	2级
8	长粒香	0.5	247	82.6	100	100	3级
9	稻花香有机大米	0.2	211	94.3	100	100	1级
10	长粒香	0.6	227	77.1	100	100	3级
11	稻花香	0.1	212	96.2	100	100	1级
12	稻花香	0.3	239	89.5	100	100	2级
13	东北珍珠米	0.4	243	86.4	100	100	2级
14	苗氏香米	0.2	241	92.9	100	100	1级
15	小香米	0.3	285	92.3	100	100	1级

由表6数据分析，市售大米加工程度均较高，留皮率范围0.1%~0.6%，1级大米8个，2级大米3个，3级大米4个，其中3级的大米也是在较高精度。可见我国大米过度加工情况较严重。

4 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

截止目前，大米留皮程度检测仪的仪器方法标准国内外尚未检索到。

5 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

无

6. 重大分歧意见的处理经过和依据

7. 作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议本标准作为推荐性国家标准发布。

8. 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

为了贯彻好本标准，促进米类加工精度检验正确性和效率的提高以及标准方法的合理利用，建议在标准发布后，在粳稻与籼稻的主产区进行宣传培训，为标准的执行提供技术手段。

9. 废止现行有关标准的建议

无

10、其它应予说明的事项

无

附表 1

仪器编号	10010291															
序号	留皮率%															
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7	样品 8	样品 9	样品 10	样品 11	样品 12	样品 13	样品 14	样品 15	样品 16
1	0.2	0.3	0.5	1.8	9.0	0.3	0.6	1.2	1.9	3.8	4.5	5.1	6.2	6.8	10.8	17.8
2	0.2	0.3	0.5	1.8	9.0	0.3	0.6	1.0	2.0	3.9	4.6	5.1	6.0	6.6	10.7	18.0
3	0.3	0.3	0.6	1.9	8.9	0.3	0.6	1.1	1.9	3.8	4.8	5.1	5.9	6.8	11.0	18.0
4	0.3	0.3	0.5	1.7	8.8	0.3	0.6	1.1	1.9	3.8	4.6	4.8	6.0	6.7	11.1	18.0
5	0.2	0.3	0.5	1.8	8.3	0.4	0.5	1.1	1.8	3.8	4.7	5.0	6.0	6.7	10.7	17.7
6	0.3	0.4	0.4	1.7	8.7	0.3	0.6	1.1	1.7	3.9	4.7	5.1	5.8	6.7	10.9	17.5
avg	0.3	0.3	0.5	1.8	8.8	0.3	0.6	1.1	1.9	3.8	4.7	5.0	6.0	6.7	10.9	17.8
s.d	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
Max	0.3	0.4	0.6	1.9	9.0	0.4	0.6	1.2	2.0	3.9	4.8	5.1	6.2	6.8	11.1	18.0
Min	0.2	0.3	0.4	1.7	8.3	0.3	0.5	1.0	1.7	3.8	4.5	4.8	5.8	6.6	10.7	17.5
Max-Min	0.1	0.1	0.2	0.2	0.7	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3	0.3	0.4	0.2	0.4	0.5
仪器编号	10010309															
序号	留皮率%															
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7	样品 8	样品 9	样品 10	样品 11	样品 12	样品 13	样品 14	样品 15	样品 16
1	0.2	0.3	0.4	1.9	10.2	0.2	0.8	1.2	1.9	3.7	4.6	4.8	6.0	6.7	10.6	17.2
2	0.3	0.3	0.3	1.6	10.1	0.2	0.6	1.1	2.1	3.7	4.6	5.3	5.8	6.7	11.0	17.1

3	0.3	0.3	0.4	1.8	9.8	0.3	0.6	1.0	1.8	3.8	4.8	4.9	5.9	6.4	10.4	17.5
4	0.3	0.2	0.5	1.8	10.1	0.2	0.6	1.0	1.6	4.1	4.4	5.2	5.7	6.7	10.9	17.2
5	0.3	0.3	0.5	1.8	10.0	0.3	0.6	1.2	2.0	3.5	4.5	5.0	5.9	6.5	10.4	17.4
6	0.3	0.3	0.4	1.9	9.3	0.2	0.7	1.1	1.7	3.7	4.7	4.9	6.1	6.7	10.5	17.3
avg	0.3	0.3	0.4	1.8	9.9	0.2	0.7	1.1	1.9	3.8	4.6	5.0	5.9	6.6	10.6	17.3
s.d	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1
Max	0.3	0.3	0.5	1.9	10.2	0.3	0.8	1.2	2.1	4.1	4.8	5.3	6.1	6.7	11.0	17.5
Min	0.2	0.2	0.3	1.6	9.3	0.2	0.6	1.0	1.6	3.5	4.4	4.8	5.7	6.4	10.4	17.1
Max-Min	0.1	0.1	0.2	0.3	0.9	0.1	0.2	0.2	0.5	0.6	0.4	0.5	0.4	0.3	0.6	0.4
仪器编号	10010360															
序号	留皮率%															
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7	样品 8	样品 9	样品 10	样品 11	样品 12	样品 13	样品 14	样品 15	样品 16
1	0.3	0.4	0.4	1.8	10.0	0.2	0.6	1.1	2.2	4.1	4.7	5.2	6.1	6.9	11.2	18.2
2	0.3	0.3	0.4	1.7	10.2	0.2	0.5	1.2	2.0	4.0	4.7	5.1	6.3	6.8	11.1	18.2
3	0.3	0.3	0.4	1.8	9.6	0.3	0.5	1.2	2.0	3.9	4.7	5.0	6.4	6.7	11.4	18.7
4	0.3	0.4	0.4	1.7	10.8	0.3	0.5	1.2	2.1	3.9	4.5	5.1	6.1	7.1	10.8	17.8
5	0.2	0.3	0.5	1.7	9.5	0.3	0.5	1.0	1.9	3.8	4.8	4.7	6.0	6.8	11.3	17.9
6	0.3	0.3	0.5	1.7	10.0	0.2	0.6	1.1	2.1	3.7	4.7	5.0	6.1	6.6	11.0	18.0
avg	0.3	0.3	0.4	1.7	10.0	0.3	0.5	1.1	2.1	3.9	4.7	5.0	6.2	6.8	11.1	18.1
s.d	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
Max	0.3	0.4	0.5	1.8	10.8	0.3	0.6	1.2	2.2	4.1	4.8	5.2	6.4	7.1	11.4	18.7
Min	0.2	0.3	0.4	1.7	9.5	0.2	0.5	1.0	1.9	3.7	4.5	4.7	6.0	6.6	10.8	17.8

Max-Min	0.1	0.1	0.1	0.1	1.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.6	0.9
仪器编号	10010361															
序号	留皮率%															
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7	样品 8	样品 9	样品 10	样品 11	样品 12	样品 13	样品 14	样品 15	样品 16
1	0.3	0.3	0.6	1.7	8.7	0.4	0.7	1.2	2.2	3.9	4.8	5.4	6.2	6.8	11.5	18.9
2	0.2	0.3	0.5	1.4	9.0	0.4	0.6	1.2	2.1	4.1	4.9	5.2	5.8	7.1	11.2	18.3
3	0.3	0.3	0.4	1.7	8.4	0.4	0.5	1.1	2.2	4.1	4.6	5.2	6.1	7.1	11.7	18.7
4	0.2	0.4	0.5	1.6	8.3	0.4	0.5	1.0	1.9	4.1	4.8	5.1	5.9	6.7	11.1	18.2
5	0.3	0.3	0.6	1.4	9.5	0.3	0.5	1.0	2.0	3.9	4.8	5.3	5.9	6.7	11.5	18.5
6	0.3	0.4	0.6	1.4	8.7	0.4	0.5	0.9	2.1	4.1	4.8	5.1	6.0	7.0	11.0	18.6
avg	0.3	0.3	0.5	1.5	8.8	0.4	0.6	1.1	2.1	4.0	4.8	5.2	6.0	6.9	11.3	18.5
s.d	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3
Max	0.3	0.4	0.6	1.7	9.5	0.4	0.7	1.2	2.2	4.1	4.9	5.4	6.2	7.1	11.7	18.9
Min	0.2	0.3	0.4	1.4	8.3	0.3	0.5	0.9	1.9	3.9	4.6	5.1	5.8	6.7	11.0	18.2
Max-Min	0.1	0.1	0.2	0.3	1.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.7	0.7
仪器编号	10010310															
序号	留皮率%															
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7	样品 8	样品 9	样品 10	样品 11	样品 12	样品 13	样品 14	样品 15	样品 16
1	0.3	0.4	0.5	1.7	10.0	0.3	0.6	1.2	2.0	3.9	4.7	5.0	6.1	6.7	10.9	17.4
2	0.3	0.3	0.6	1.6	9.5	0.2	0.5	1.1	2.0	4.0	4.8	4.7	6.0	7.0	10.9	17.9

3	0.2	0.4	0.6	1.6	10.2	0.2	0.6	1.1	2.0	4.0	4.6	5.1	6.0	6.8	10.8	17.8
4	0.2	0.3	0.6	1.7	9.1	0.2	0.5	1.2	1.9	3.8	4.7	4.9	6.1	7.0	11.0	17.4
5	0.3	0.3	0.4	1.6	9.0	0.2	0.5	1.2	1.8	3.9	4.8	5.0	6.0	6.8	10.6	18.0
6	0.3	0.4	0.6	1.6	9.9	0.2	0.5	1.1	2.0	4.1	4.8	4.9	5.7	6.9	11.0	17.6
avg	0.3	0.4	0.6	1.6	9.6	0.2	0.5	1.2	2.0	4.0	4.7	4.9	6.0	6.9	10.9	17.7
s.d	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
Max	0.3	0.4	0.6	1.7	10.2	0.3	0.6	1.2	2.0	4.1	4.8	5.1	6.1	7.0	11.0	18.0
Min	0.2	0.3	0.4	1.6	9.0	0.2	0.5	1.1	1.8	3.8	4.6	4.7	5.7	6.7	10.6	17.4
Max-Min	0.1	0.1	0.2	0.1	1.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.3	0.4	0.6

粮油检验 稻谷黄粒米含量测定 图像分析法

标准编制说明

(征求意见稿)

标准编制小组

2017年7月15日

1. 工作简况（包括任务来源、协作单位、主要工作过程、国家标准主要起草人及其所做的工作等）

1.1 任务来源及协作单位

《粮油检验 稻谷黄粒米含量测定 图像分析法》于 2014 年国家粮食局标准质量中心立项，由国家粮食局标准质量中心负责组织，并指导标准起草方案的制定，北京东方孚德技术发展中心负责标准文本的起草，和提供仪器设备，北京东方孚德技术发展中心、国家粮食局科学研究院、中粮营养健康研究院有限公司、中国农业机械化科学研究院、中国科学院植物研究所负责相关的试验验证工作。

1.2 主要工作过程

2010 年国内已经研制成功利用图像分析法进行大米黄粒米等外观指标检测的仪器，并进行了大量仪器重复性和再现性的试验验证工作。同时依照现有的国标 GB/T 5496-85《粮食、油料检验 黄粒米及裂纹粒检验法》进行了仪器精度的考核，经验证该仪器性能稳定、检测准确，可以满足稻谷加工和收购环节分级定等的需求。

为了使该技术更好的为行业服务，北京东方孚德技术发展中心在检测方法标准化方面进行了大量的研究工作，于 2014 年申请制定推荐性国家标准《粮油检验 稻谷黄粒米含量测定 图像分析法》，并于当年获得批准立项，2014 年 12 月到 2015 年 2 月，标准工作组负责起草了标准草案，并在 2016 年期间完成了 8 家实验室的重复性和再现性检测工作和仪器的准确性验证工作。现完成标准文本和编制说明征求意见稿。

2. 标准编制原则和确定标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、实验方法、检验规则等）的论据（包括实验、统计数据）

2.1 编制原则

按照 GB/T1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》。

2.2 确定仪器检测稻谷黄粒米含量标准主要内容的依据

2.2.1 稻谷黄粒米含量及其重要意义

“黄粒米含量”是稻谷质量判定的一项重要指标。客观准确地检测“黄粒米”指标，对于粮食收购环节准确地对粮食定等分级、执行粮食“优质优价”政策，保护农民的利益具有非常重要的意义。利用图像处理法检测稻谷黄粒米含量等外观品质的仪器将为稻谷的分类储存、

加工和质量检验提供一个方便快捷的检测手段,可以避免目前人工感官判定方法造成的主观性较强,精确度较低,可重复性较差等缺陷,代替人工检测方法,达到客观准确检测之目的。

2.2.2 稻谷黄粒米含量的测定方法

根据 GB 1354-2009 大米标准的定义,黄粒米指胚乳呈黄色,与正常米粒比明显偏黄的米粒,我国稻谷黄粒米含量的测定方法一直沿用 GB/T 5496-1985《粮食、油料检验 黄粒米及裂纹粒检验法》,根据大米标准的黄粒米定义要求,从大米试样中人工目测检出胚乳呈黄色,与正常米粒明显偏黄的米粒,黄粒米重量与试样的重量比值就是黄粒米含量。但是“与正常米粒明显偏黄的米粒”是个模糊的界限,这样就会出现同一样品在不同的检验单位通过不同检验人员检验会出现较大差异性,不利于稻谷定等级,并且人工检测效率低,不利于粮食收购环节大量稻谷样品检验工作的开展。

2.2.3 采用图像处理法仪器检测稻谷黄粒米含量

采用图像处理法检测稻谷黄粒米含量是以 GB/T 5496-85《粮食、油料检验 黄粒米及裂纹粒检验法》为理论依据,通过仪器采集大米的外观图像特征,并通过专用检测软件判定稻谷的黄粒米含量,具有测定准确、简便、重复性好、检测时间短等特点,能够克服不同检验人员的检验感官差异造成的误差。对于大量、长期的检验工作具有准确、客观、省时、省力等优点。

3. 主要试验(或验证)的分析、综述报告,技术经济论证,预期的经济效果

3.1 仪器重复性和再现性验证

3.1.1 验证样品

参照黄粒米标准样品,人工挑选黄粒米添加制备不同梯度黄粒米含量的粳、籼稻样品共 8 个。

3.1.2 验证单位

- 1) 国家粮食局科学研究院: 4 个实验室。
- 2) 中粮营养健康研究院有限公司。
- 3) 中国农业机械化科学研究院。
- 4) 中国科学院植物研究所。
- 5) 北京东方孚德技术发展中心。

3.1.3 检测方法:

通过对不同水平的8份样品,由来自8个实验室人员分别在不同设备上完成4次重复测定,仪器的使用按照 JMWT12 大米外观品质检测仪的说明书进行操作。

3.1.3 检测结果

8家实验室检测的原始结果见附表1《黄粒米重复性和再现性检验结果》。按照 GB/T 6379.2-2004《测量方法与结果的准确度(正确度与精密度)第2部分:确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法》要求,8个实验室统计计算结果见表1。

表1 8个实验室统计计算结果

实验组 p	单元离散度							
	水平 q							
	DG1	DG2	DG3	DG4	DG5	DG6	DG7	DG8
LAB1	0.00	0.10	0.05	0.05	0.00	0.05	0.13	0.00
LAB2	0.06	0.05	0.05	0.12	0.05	0.13	0.13	0.08
LAB3	0.06	0.10	0.06	0.05	0.05	0.05	0.10	0.05
LAB4	0.06	0.00	0.10	0.05	0.00	0.05	0.05	0.00
LAB5	0.00	0.10	0.10	0.00	0.05	0.05	0.13	0.05
LAB6	0.05	0.06	0.10	0.10	0.00	0.12	0.05	0.05
LAB7	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0.06	0.05
LAB8	0.00	0.12	0.05	0.10	0.00	0.05	0.10	0.05
重复性方差 Sr^2	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00
再现性方差 SR^2	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00
科科伦检验法	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.2	0.3
a=1%临界值	0.521							
a=5%临界值	0.438							
判断结果	无异常值	无异常值	无异常值	无异常值	无异常值	无异常值	无异常值	无异常值
Sr	0.04	0.08	0.07	0.07	0.04	0.07	0.10	0.05
SR	0.04	0.09	0.08	0.13	0.05	0.07	0.09	0.05

Sr 平均值为 0.06, SR 平均值为 0.07, 按照 2.83 的不确定度计算, 重复性限 r 为 0.2, 再现性限 R 为 0.2。考虑实际应用中人工挑选黄粒米存在较大差异, 建议将重复性限 r 扩大为 0.5, 再现性限 R 扩大为 0.5。

3.2 仪器对黄粒米标准样品黄度指数检测误差验证试验

3.2.1 实验条件

- 1) 主要设备: 大米外观品质检测仪 5 台、天平 1 台;
- 2) 样品: 粳、籼稻黄粒米标准样品各 1 个;

3.2.3 操作步骤

- 1) 从粳稻、籼稻黄粒米标准样品中称取约 12g 待测试样。
- 2) 按照标准方法，将样品置于大米外观品质检测仪进行检测，每台仪器上检测 3 次，检测完成后，记录仪器检测全体样品的黄度指数 Y_m 值。

3.2.3 检测结果

多台仪器检测标准黄粒米的黄度指数 Y_m 结果见表 2。

表 2 标准黄粒米黄度指数 Y_m 重复性、再现性结果

仪器编号	检测序号	黄度指数 Y_m	
		粳稻	籼稻
仪器 1	1	29.0	23.0
	2	28.9	23.1
	3	28.9	23.0
	平均值	28.9	23.0
	极差	0.1	0.1
仪器 2	1	28.5	22.8
	2	28.5	22.9
	3	28.5	22.7
	平均值	28.5	22.8
	极差	0.0	0.2
仪器 3	1	28.2	22.5
	2	28.0	22.6
	3	28.2	22.4
	平均值	28.1	22.5
	极差	0.2	0.2
仪器 4	1	27.5	22.2
	2	27.2	21.9
	3	27.2	22
	平均值	27.3	22.0
	极差	0.30	0.30
仪器 5	1	28.4	23.2
	2	28.1	23
	3	28.1	22.9
	平均值	28.2	23.0
	极差	0.30	0.30
台间最大误差		1.6	1.0

分析表中数据发现，仪器的重复性都比较好，最大差值不超过 0.3，仪器间的台间差不超过 1.6。仪器自身的稳定性和仪器间的差异较小。

3.3 仪器准确度验证试验

3.3.1 实验条件

- 1) 样品：粳、籼稻样品各 5 个；
- 2) 设备：大米外观品质检测仪 1 台、天平 1 台；

3.3.3 操作步骤

- 1) 按照国标 GB/T 5496-85 《粮食、油料检验 黄粒米及裂纹粒检验法》，人工对样品中的黄粒米进行分拣、称重，计算黄粒米含量。
- 2) 将 1) 中样品再置于与大米外观品质检测仪中进行仪器检测，必要的时候人工进行辅助判定，记录仪器检测黄粒米含量。结果见表 3、4：

表 3 粳稻黄粒米含量检测结果			
样品编号	人工	仪器	绝对误差
1#	0.25	0.41	-0.16
2#	0.32	0.47	-0.15
3#	0.75	1.10	-0.35
4#	1.04	1.30	-0.26
5#	0.00	0.20	-0.20

表 4 籼稻黄粒米含量检测结果			
样品编号	人工	仪器	绝对误差
1#	0.50	0.27	0.23
2#	0.34	0.27	0.07
3#	1.00	0.77	0.23
4#	0.21	0.40	-0.19
5#	1.55	1.80	-0.25

试验结果表明：人工与仪器检测 10 个样品黄粒米含量的绝对误差最大 0.35，最小误差为 0.07，小于人工检测双实验误差 0.5%，仪器检测结果准确。

4 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

截止目前，国内外尚未检索到图像处理法测定稻谷黄粒米含量的方法标准。尚无相关的数据对比可以参考。

5 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

无

6. 重大分歧意见的处理经过和依据

无

7. 作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议本标准作为推荐性国家标准发布。

8. 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法等内容）

为了贯彻好本标准，保证稻谷黄粒米含量检测结果的准确性，提高检测效率，建议在标准发布后，在粳稻与籼稻的主产区进行宣传培训，为标准的执行提供技术手段。

9. 废止现行有关标准的建议

无

10、其它应予说明的事项

无

附表 1 黄粒米重复性和再现性检验结果

实验组	黄粒米/%								
	检测序号	样品编号							
		DG1	DG2	DG3	DG4	DG5	DG6	DG7	DG8
LAB1	1	1.7	3.4	3.8	5.2	1	3.3	4.7	5.6
	2	1.7	3.4	3.8	5.1	1	3.3	4.9	5.6
	3	1.7	3.4	3.8	5.1	1	3.2	4.8	5.6
	4	1.7	3.2	3.9	5.1	1	3.3	5	5.6
	平均值	1.7	3.4	3.8	5.1	1.0	3.3	4.9	5.6
	标准偏差	0.00	0.10	0.05	0.05	0.00	0.05	0.13	0.00
LAB2	1	1.7	3.4	3.8	5.4	1	3.3	5	5.5
	2	1.8	3.4	3.9	5.2	1	3.3	4.8	5.7
	3	1.7	3.5	3.8	5.4	1	3.4	4.9	5.6
	4	1.8	3.4	3.8	5.2	1.1	3.1	4.7	5.6
	平均值	1.8	3.4	3.8	5.3	1.0	3.3	4.9	5.6
	标准偏差	0.06	0.05	0.05	0.12	0.05	0.13	0.13	0.08
LAB3	1	1.7	3.5	3.8	5.4	1	3.3	4.9	5.7
	2	1.8	3.4	3.9	5.4	1.1	3.3	4.9	5.6
	3	1.7	3.5	3.8	5.3	1.1	3.4	4.9	5.6
	4	1.8	3.3	3.9	5.4	1.1	3.3	4.7	5.6
	平均值	1.8	3.4	3.9	5.4	1.1	3.3	4.9	5.6
	标准偏差	0.06	0.10	0.06	0.05	0.05	0.05	0.10	0.05
LAB4	1	1.8	3.4	3.7	5.4	1.1	3.3	4.8	5.6
	2	1.7	3.4	3.9	5.5	1.1	3.4	4.9	5.6
	3	1.8	3.4	3.9	5.4	1.1	3.3	4.9	5.6
	4	1.7	3.4	3.8	5.4	1.1	3.3	4.9	5.6
	平均值	1.8	3.4	3.8	5.4	1.1	3.3	4.9	5.6
	标准偏差	0.06	0.00	0.10	0.05	0.00	0.05	0.05	0.00
LAB5	1	1.7	3.2	3.7	5.4	1	3.3	4.9	5.6
	2	1.7	3.4	3.6	5.4	1	3.3	5	5.6
	3	1.7	3.4	3.8	5.4	1.1	3.4	4.7	5.5
	4	1.7	3.4	3.8	5.4	1	3.3	4.9	5.6
	平均值	1.7	3.4	3.7	5.4	1.0	3.3	4.9	5.6
	标准偏差	0.00	0.10	0.10	0.00	0.05	0.05	0.13	0.05
LAB6	1	1.7	3.5	3.9	5.2	1	3.2	4.9	5.6
	2	1.8	3.4	3.9	5.2	1	3.2	4.8	5.5

	3	1.7	3.5	3.7	5.2	1	3.4	4.9	5.6
	4	1.7	3.4	3.8	5.4	1	3.4	4.9	5.6
	平均值	1.7	3.5	3.8	5.3	1.0	3.3	4.9	5.6
	标准偏差	0.05	0.06	0.10	0.10	0.00	0.12	0.05	0.05
LAB7	1	1.7	3.4	3.9	5.2	1	3.3	5	5.7
	2	1.7	3.5	3.9	5.2	1.1	3.3	4.9	5.6
	3	1.7	3.4	3.9	5.1	1	3.3	4.9	5.6
	4	1.7	3.4	3.8	5.2	1	3.3	5	5.6
	平均值	1.7	3.4	3.9	5.2	1.0	3.3	5.0	5.6
	标准偏差	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0.06	0.05
LAB8	1	1.7	3.2	3.8	5.1	1	3.3	4.9	5.6
	2	1.7	3.2	3.7	5.3	1	3.3	4.9	5.6
	3	1.7	3.4	3.8	5.1	1	3.3	4.8	5.5
	4	1.7	3.4	3.8	5.2	1	3.2	4.7	5.6
	平均值	1.7	3.3	3.8	5.2	1.0	3.3	4.8	5.6
	标准偏差	0.00	0.12	0.05	0.10	0.00	0.05	0.10	0.05