《食品机械 鲜食大豆无损分选机》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

（一）任务来源

本项目是根据中国机械工业联合会2025年第一批团体标准制修订计划（机械标〔2025〕4号），计划项目编号20250104、项目名称“食品机械 鲜食大豆无损分选机”进行制定，主要起草单位为中国包装和食品机械有限公司、浙江大学、中国农业科学院信息研究所、沈阳农业大学、天津工程机械研究院、北京市农林科学院智能装备技术研究中心、中国农业机械化科学研究院集团有限公司、合肥太易检测技术有限公司。计划完成时间为2025年12月。

（二）主要工作过程

**1.起草阶段：**计划下达后，2025年4月3日机械工业食品机械标准化技术委员会（下称“标委会”）组织主要起草单位召开了项目启动会，成立了标准起草工作组，确定了工作方案，提出进度安排；标准起草组根据启动会专家意见，并结合调研收集到的行业情况及相关企业标准对标准草案进行了修改，对技术参数进行了验证，于2025年5月10日形成征求意见讨论稿；2025年6月标准起草组又开展了设备制造企业及用户的调研，经多次研讨和认真修改，于2025年7月20日形成征求意见稿，经组长审核后报至标委会秘书处。

**2．征求意见阶段：**

（三）主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

1.标准起草单位为中国包装和食品机械有限公司、浙江大学、中国农业科学院信息研究所、沈阳农业大学、天津工程机械研究院、北京市农林科学院智能装备技术研究中心、中国农业机械化科学研究院集团有限公司、合肥太易检测技术有限公司。

2.主要成员：何亚凯、杨延辰、徐惠荣、柴秀娟、田有文、许佳音、赵学观、尹学清、赵丹、彭伟安、崔明诗、朱志友、吴智丽。

3.所做的工作：何亚凯负责了调研、标准起草的全面协调工作，提供了标准主要内容和技术指标。杨延辰、徐惠荣、柴秀娟参加了调研工作，负责标准的具体起草与编写工作，参与了征求意见和技术把关。田有文、许佳音、赵学观、尹学清参加了调研工作，负责收集、分析相关技术文献和资料，结合实际应用经验，对技术内容进行归纳、总结。赵丹、彭伟安、崔明诗、朱志友、吴智丽负责对各方面的意见和建议进行归纳、分析，以及其他材料的编制。

二、标准编制原则和主要内容

（一）编制原则

标准编制遵循“产业发展、市场需求、重点突出、成套成体系”立项原则和“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的编制原则，在编制过程中，与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，开展标准文件的起草、修改、审查、报批等各项工作。

（二）主要内容

1.范围说明

本文件规定了食品机械中鲜食大豆无损分选机的设备型号和技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、标志、包装、运输和贮存等要求。

本文件适用于鲜食大豆无损分选机的设计、制造和使用管理。

2.基本参数说明

——分选能力（kg/h）：鲜食大豆无损分选机（以下简称“分选机”）正常工作时，单位时间内分选鲜食大豆原料的质量。根据行业调研及现有分选机的使用情况，经标准起草组专家讨论，综合考虑确保其他主要性能参数均可实现的基础上，确定分选机的分选能力为1000～3000kg/h。

——分选准确率（%）：分选机分选出的不合格鲜食大豆数量占总的不合格鲜食大豆数量的百分比，不合格鲜食大豆包括异物及有缺损、锈斑、虫蚀、空心（缺仁）、外观颜色不符合要求的鲜食大豆。根据行业调研及现有分选机的参数指标，并考虑行业发展趋势，经标准起草组专家讨论，确定分选准确率≥95%。

——损伤率（%）：分选机分选过程中损伤面积不小于4mm2的鲜食大豆数量与分选鲜食大豆总数量的百分比。根据行业调研及现有分选机的参数指标，考虑行业发展趋势，经标准起草组专家讨论，确定损伤率≤2%。

——带出比：分选机分选出的不合格鲜食大豆及杂质中，不合格鲜食大豆及杂质数量与合格鲜食大豆数量的比例‌。根据行业调研及现有分选机的参数指标，考虑行业发展趋势，经标准起草组专家讨论，确定带出比≥4：1。

——使用有效度：在某个观察期内，分选机能工作时间对能工作时间与不能工作时间之和的比。根据行业调研及现有分选机的参数指标，考虑行业发展趋势，经标准起草组专家讨论，确定使用有效度≥95%

——正常工作噪声（dB(A)）：根据分选机特点和对现有设备的普遍测试结果，经标准起草组专家讨论，确定正常工作噪声≤80 dB(A)。

——轴承温升：根据分选机使用环境条件及有关行业标准，经标准起草组专家讨论，确定正常运行时分选机滑动轴承的温度≤70℃、温升≤35℃，滚动轴承的温度≤80℃、温升≤40℃。

3.技术要求说明

（1）通用要求：分选机应按规定的程序进行设计及制造，结构布局应便于调整和维修，操作应有利于观察工作区域。分选机的结构材料应符合GB 16798的有关规定。原材料及外购、外协件应有生产厂家的质量合格证明，验收后方可投入使用。

（2）加工要求：分选机零部件的机械加工应符合SB/T 223的有关规定；铸件不应有裂纹、夹渣、缩孔、气孔或粘砂等缺陷，应符合SB/T 225的有关规定；焊接部位应牢固、可靠和光滑，焊接件应符合SB/T 226的有关规定；表面涂漆应符合SB/T 228的有关规定。

（3）主要零部件及系统要求：分选机给料输送系统应速度可调，料层均匀，运转平稳；检测系统应配备稳定的高亮度光源及清灰装置，应具有深度学习功能，成像系统满足使用要求；剔除执行机构应动作准确、可靠，调节方便。气动系统应符合GB/T 7932的有关规定，气动执行机构动作应正确，无阻滞或卡夹现象。液压系统应符合GB/T 3766的有关规定，所选用的液压元件应符合GB/T 7935的有关规定。控制系统应满足：）物理设备应位置明显，固定可靠；应防尘、防水、防电磁干扰等；程序内容应符合简单性、可读性、可靠性以及完备的报警系统；自动控制调节部分均应数据化，预先设定、实时跟踪、自动控制；人机操作界面应目录清晰，分类明确，方便快捷更换程序，功能应满足使用要求。分选机运动件润滑部位应方便操作，润滑良好。液压、气动、润滑系统或有关部位应无漏油、漏水（或渗透）和漏气等现象。

（4）装配要求：分选机装配应符合SB/T 224的规定；管线及各管件的连接应可靠，不应有渗漏现象，与运动零部件应无干涉；零部件应连接可靠，易于安装和拆卸，对运动时有可能松脱的零部件应设有防松装置。装配后分选机运转应平稳，启动应灵活，动作应可靠，无卡塞、阻滞、异常噪音和异常发热现象；外观质量应符合GB/T 14253的有关规定

（5）卫生安全要求：分选机的结构卫生及可洗净性应符合GB 16798的有关规定；与鲜食大豆直接接触的表面应便于清洁；表面应平整、光洁，不应有明显的凹凸不平等现象，不应存在死区（清洗介质或清洗物不能达到的区域，即在清洗过程中，原料、产品、清洗剂、消毒剂或污物可能陷入、存留其中或不能被完全清除的区域）。

（6）电气安全要求：分选机电气控制系统应安全可靠、控制准确，电气线路接头应联接牢固并加以编号，导线不应裸露，应有漏电保护装置；操作按钮应可靠，并有急停按钮，指示灯显示应正常。电气线路应排列整齐牢固，在运行中不应出现松动、碰撞与摩擦。分选机应有可靠的接地装置，并有明显的接地标志，接地端子或接地触点与接地金属部件之间的连接应具有低电阻，其电阻值不应大于0.1Ω。分选机动力电路导线和保护接地电路间施加DC500V电压时测得的绝缘电阻不应小于1MΩ。设备最大试验电压取两倍的电气设备额定电源电压值或1000V中的较大者，在动力电路导线和保护联结电路间施加最大试验电压保持至少1s时间，不应出现击穿或放电现象。操作面板和现场安装的电器元件外壳的安全防护应符合GB/T 4208的规定，防护等级不应低于IP55的要求。分选机应具有负载启动能力和过载保护措施。

（7）机械安全要求：分选机外露转动部件应设置防护装置，应符合GB/T 8196的规定。外表面应光滑无毛刺，不应有明显的机械损伤，不应有对人体造成伤害的尖角及棱边。可能对人身或设备造成损伤的部位应采取相应的安全措施。运动时可能松脱的零部件应设有防松脱装置。传动系统应设有故障自动报警、自动停机装置。分选机正常运行时，工作噪声应不大于80dB（A）；其滑动轴承的温度不应超过70℃、温升不应超过35℃，滚动轴承的温度不应超过80℃、温升不应超过40℃。

（8）性能要求：分选机主要性能应符合分选能力、分选准确率、损伤率等基本参数要求（见基本参数说明）。

4.试验方法说明

分选机试验方法涉及通用要求检查、加工要求检查、主要零部件及系统要求检查、装配要求检查、卫生安全要求检查、电气安全要求检查、机械安全要求检查（包括工作噪声测量、轴承温升检查）、空载试验、负载试验、分选能力试验、分选准确率试验、损伤率试验、带出比试验、使用有效度试验等，均有相应的试验方法或相应国家标准、行业标准可直接引用。

5.检验规则说明

分选机检验包括出厂检验和型式检验。其出厂检验要求每台必检，检验项目包括通用要求、主要零部件及系统要求、装配要求、卫生安全要求、电气安全要求、机械安全要求、空载试验、标志及技术文件等；型式检验则根据具体情况而定，正常情况下满两年至少检验一次，检验项目为该标准的全部项目。

6.标志、包装、运输和贮存说明

（1）标志：标牌应固定在分选机平整明显位置，标牌的技术要求应符合GB/T 13306的规定。分选机应有清晰的安全警示标志，安全警示标志应符合GB 2894的规定。

（2）包装：分选机包装应符合GB/T 13384和 GB/T 191的规定。分选机的外包装上应标注有“小心轻放”“向上”和“防潮”等储运标志，并符合GB/T 191的规定。分选机包装内应有装箱单、产品合格证、产品使用说明书、必要的随机备件及工具。

（3）运输：分选机运输时应小心轻放，避免雨淋；防止碰撞，不应损坏产品；按包装上指定朝向置于运输工具上。分选机运输时应避免因人为、天气或环境等因素产生的破坏和污染。

（4）贮存：分选机应存放于通风、清洁、干燥的场地，远离热源和污染源，不应与有害物品（易燃、易爆、腐蚀性等）混放。若露天存放时，应有防雨雪浸淋、日晒和积水的措施。在正常储运条件下，分选机自出厂之日起12个月内，不应因包装不良引起锈蚀、霉损等。

（三） 解决的主要问题

本标准主要解决了鲜食大豆无损分选机的材质选用、安全卫生、制造质量、安全防护、电气安全、性能等无标可依的不规范问题，规定了分选能力、分选准确率、损伤率、带出比、使用有效度等性能指标，以及技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存，填补了国内空白。为鲜食大豆无损分选机的推广应用提供了有力的技术支撑，为指导和规范分选机的设计、制造、性能试验以及验收提供了依据，标准实施后，可以被设备设计、制造、使用、监督等单位广泛采用，有利于指导制造、使用、运输、储存等管理工作，有利于设备质量管控和提高企业技术水平，有利于提高市场竞争力。

三、主要试验（或验证）情况分析

标准起草组考察和了解了鲜食大豆无损分选机试验验证情况，查阅了分选机试验报告等相关资料，尤其对试验方法以及各项技术指标进行了分析研究。标准起草小组认为，鲜食大豆无损分选机试验方法科学合理，各项技术指标先进、准确、真实，与本标准相关内容基本一致。试验验证情况如下：

**试验时间：**2025年4月23-25日

**试验地点：**合肥市高新区

**试验条件**：试验环境温度20℃、相对湿度35% RH。

试验物料：冷藏后上市的鲜食大豆。

**设备型号：FXS2000**型分选机，额定分选能力为2000 kg/h，双层输送带。

（1）分选能力试验

分选机正常工作时，随机称取不少于200kg鲜食大豆原料，测试其分选时间，按公式（1）计算分选能力，试验重复3次。试验结果见表1。

×3600………………………………………（1）

式中：

$V ——$分选机分选能力，单位为千克每小时（kg/h）；

$M ——$称取的鲜食大豆原料质量，单位为千克（kg）；

$T ——$对应称取鲜食大豆原料的分选时间，单位为秒（s）。

表1 分选能力试验结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 试验序号 | 1 | 2 | 3 |
| *M*（kg） | 200 | 200 | 200 |
| *T*（s） | 355 | 340 | 350 |
| *V*（kg/h） | 2028.17 | 2117.65 | 2057.14 |

试验结果表明，分选能力符合该型号分选机分选能力的要求指标（不小于额定分选能力2000kg/h）。

（2）分选准确率试验

在分选能力试验的同时，自分选机的合格品出口和不合格品出口，随机同步抽取不少于2min的分选后鲜食大豆，分别统计不合格的鲜食大豆数量，试验重复3次，按公式（2）计算分选准确率。试验结果见表2。

$η =\frac{∑\_{i}^{3}M1i}{∑\_{i}^{3}M1i+∑\_{i}^{3}M2i}×100\%$…………………………（2）

式中：

$η——$分选机分选准确率，%；

$M1i——$第i次试验不合格品中不合格鲜食大豆数量，单位为个，i取值为1、2、3；

$M2i——$第i次试验合格品中不合格鲜食大豆数量，单位为个，i取值为1、2、3。

表2 分选准确率试验结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 1 | 2 | 3 | 合计 |
| *M*1i（个） | 258 | 232 | 230 | 720 |
| *M*2i（个） | 15 | 10 | 8 | 33 |
| *η*（%） | 95.6 |

试验结果表明，分选准确率符合分选机分选准确率的要求指标（不小于95%）。

（3）损伤率试验

分选机正常工作时，随机抽取分选后的合格品和不合格品鲜食大豆，分别不少于2kg和1kg，统计抽样的鲜食大豆个数；用刻度不大于1 mm的量尺测量并计算损伤的鲜食大豆表面损伤面积，统计损伤面积不小于4 mm2的鲜食大豆个数，试验重复3次，按公式（3）计算损伤率。试验结果见表3。

 $ E =\frac{∑\_{i}^{3}MSi}{∑\_{i}^{3}Mi}×100\%$…………………………………（3）

式中：

$E ——$分选机分选损伤率，%；

$Mi ——$第i次取样的鲜食大豆总个数，单位为个，i取值为1、 2、3；

$MSi——$第i次取样中损伤面积不小于4 mm2的鲜食大豆个数，单位为个，i取值为1、2、3。

表3 损伤率试验结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 1 | 2 | 3 | 合计 |
| *M*si（个） | 2 | 3 | 3 | 8 |
| *M*i（个） | 985 | 1002 | 1160 | 3147 |
| *E*（%） | 0.25 |

试验结果表明，损伤率符合分选机损伤率的要求指标（不大于2%）。

（4）带出比试验

分选机正常工作时，随机抽取不少于1kg分选后的不合格品鲜食大豆，统计抽样中不合格的鲜食大豆（含杂质）及合格的鲜食大豆数量，试验重复3次，按公式（4）计算带出比。试验结果见表4。

$C=\frac{∑\_{i}^{3}MCi}{∑\_{i}^{3}MZi}$…………………………………………（4）

式中：

$C ——$分选机分选带出比；

$MCi——$第i次取样中的不合格鲜食大豆及杂质总个数，单位为个，i取值为1、2、3；

$MZi——$第i次取样中合格的鲜食大豆个数，单位为个，i取值为1、2、3。

表4 带出比试验结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 1 | 2 | 3 | 合计 |
| *M*ci（个） | 280 | 301 | 293 | 874 |
| *M*zi（个） | 22 | 8 | 12 | 42 |
| *C* | 20.8：1 |

试验结果表明，带出比符合分选机带出比的要求指标（不小于4：1）。

（5）使用有效度试验

分选机具备正常工作条件时进行使用有效度考核，考核期时间不少于40 h，按公式（5）计算使用有效度，试验重复3次。试验结果见表5。

$K=\frac{Tz}{Tz+Tg}×100\%$…………………………… （5）

式中：

*K* ——分选机使用有效度，%；

*T*z——考核期间分选机正常工作的时间，单位为小时（h）；

*T*g——考核期间分选机不能工作的时间，单位为小时（h）。

表5 使用有效度试验结果（考核期时间为48h）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 试验序号 | 1 | 2 | 3 |
| *T*z（h） | 48 | 48 | 48 |
| *T*g（h） | 0 | 0 | 0 |
| *K*（%） | 100 | 100 | 100 |

试验结果表明，使用有效度符合分选机使用有效度的要求指标（不小于95%）。

综合试验验证情况，各项试验结果均符合标准规定的指标要求，说明本标准规定的基本参数科学、合理、准确，试验方法可行。

四、明确标准中涉及专利情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

鲜食大豆无损分选机用于鲜食大豆收获后的分选清洁及冷藏后出库上市销售的分选加工，生产效率高，安全可靠，分选标准统一，性能稳定，可大大降低雇佣人工的劳动成本，解决雇人难的社会问题，广泛应用于毛豆等农产品加工行业。

1.预期达到的社会效益。本标准实施后，可以被设备制造单位、使用单位、质量监督和检测单位等广泛采用，有利于指导制造、使用、运输、储存、检测和管理，有利于产品质量管控和提高企业技术水平，有利于产品推广应用和提高市场竞争力。因此，本标准的实施，无论对设备制造单位还是使用单位，必将产生明显的经济效益和社会效益。

2.对产业发展的作用。本标准属于产业结构调整与优化升级的制定项目，填补了鲜食大豆无损分选机产品标准的空白，对于维护营商环境、规范企业行为、保障产品质量和推进产业技术升级起到关键性的支撑作用。

六、与国际、国外对比情况

本标准没有采用国际标准。

本标准制定过程中未查到同类国际、国外标准。

本标准制定过程中未测试国外的样品、样机。

本标准水平为国内先进水平。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布1个月后实施。

十、废止现行相关标准的建议

无。

十一、其他应予说明的事项

无。