《粮食干燥机试验方法》标准编制说明

（征求意见稿）

**一、工作简况**

**⒈ 任务来源**

本文件来自2023年12月，国家标准化管理委员会国标委发[2023]64号文下达《2023年国家标准复审修订计划》要求编写，计划号[20232867-T-604](https://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=0DF35C845D925BAEE06397BE0A0AEFE7)《粮食干燥机试验方法》，主要起草单位为黑龙江省农业机械工程科学研究院佳木斯分院、[中国农业机械化科学研究院集团有限公司](https://std.samr.gov.cn/search/orgOthers?q=%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%86%9C%E4%B8%9A%E6%9C%BA%E6%A2%B0%E5%8C%96%E7%A7%91%E5%AD%A6%E7%A0%94%E7%A9%B6%E9%99%A2%E9%9B%86%E5%9B%A2%E6%9C%89%E9%99%90%E5%85%AC%E5%8F%B8)，计划完成时间为2025年4月。

**⒉ 主要工作过程**

**起草阶段：**标准项目下达后，由标准起草牵头单位黑龙江省农业机械工程科学研究院佳木斯分院、中国农业机械化科学研究院集团有限公司组织成立了标准起草工作组，制定了工作计划，明确了内部分工及进度要求。

2024年1月至3月，对全国粮食干燥机的生产企业、使用单位，以及科研和推广鉴定单位进行了调研和相关标准资料收集及试验验证工作，起草了标准草案，全体工作组成员根据调查来的技术资料对标准草案进行了认真修改，并形成了标准征求意见稿。

**征求意见阶段：**2024年5月10日，全国农机标委会在安徽召开了征求意见研讨会。会上，专家组听取了标准主要起草人的汇报，对标准征求意见稿进行了认真审查，经充分审议提出了10余条修改意见和建议。标准主要起草人按照专家提出的修改意见对标准征求意见稿进行了修改完善。

2024年7月通过国家标准化管理委员会网站在网上征求意见。

**⒊ 主要起草单位和工作组成员及其所做的工作**

**主要起草单位：**黑龙江省农业机械工程科学研究院佳木斯分院、中国农业机械化科学研究院集团有限公司等。

**二、标准编制原则和主要内容**

**⒈ 标准编制原则**

本标准按照以下原则制定。

**符合性**：本文件在结构编写和内容编排等方面依据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》进行编写，以促进经济效益和社会效益统一，体现重点突出和市场需求的原则。本文件在修订工作中遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的原则，标准制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。

本文件制定过程中，引用了GB/T 1236《工业通风机 用标准化风道性能试验》、GB/T 5468《锅炉烟尘测试方法》、GB/T 5490《粮油检验 一般规则》、GB/T 5491《粮食、油料检验 扦样、分样法》、GB/T 5492《粮油检验 粮食、油料的色泽、气味、口味鉴定》、GB/T 5496《粮食、油料检验 黄粒米及裂纹粒检验法》、GB/T 5497《粮食、油料检验 水分测定法》、GB/T 5506.2《小麦和小麦粉 面筋含量 第2部分：仪器法测定湿面筋》、GB/T 5510《粮油检验 粮食、油料脂肪酸值测定》、GB/T 5667—2008《农业机械 生产试验方法》、GB/T 10595《带式输送机》、GB/T 14095《农产品干燥技术 术语》、GB 16297《大气污染物综合排放标准》、GB/T 16714《连续式粮食干燥机》、GB/T 17891—2017《优质稻谷》、GB/T 19839《工业燃油燃气燃烧器通用技术条件》、GB/T 21015—2023《稻谷干燥技术规范》、GB/T 21016—2023《小麦干燥技术规范》、GB/T 21017—2021《玉米干燥技术规范》、GB/T 37519《粮油机械 斗式提升机》、GBZ/T 189.8《工作场所物理因素测量 第8部分：噪声》、GBZ/T 192.1《工作场所空气中粉尘测定 第1部分：总粉尘浓度》、NB/T 10156《空气源热泵干燥机组通用技术规范》、JB/T 13628《循环式粮食干燥机》、JB/T 14868《生物质热风炉》、SN/T 0800.7《出口粮食、油料及饲料 不完善粒检验方法》等国家和行业标准，与国家法律、法规和强制性标准协调一致。

合理性：在确定本文件主要技术指标时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，本文件客观反映了目前粮食干燥机的技术水平，便于执行、适于应用。同时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和合理性。

先进性：本文件根据我国粮食干燥机发展的现状和趋势、现有产品的技术状况、工艺及设备水平、检测手段，在调查、分析及试验验证的基础上，以国内主要生产企业先进技术为依据，参考国内外产品现状，结合国内粮食干燥机主流产品而制定，较全面系统地规定了粮食干燥机的性能试验方法和生产试验方法。所确定的技术内容科学、合理、先进、适用。既考虑粮食干燥机发展的需要，使制定的标准符合目前产品先进性和未来发展的需要，又考虑到现阶段实际，通过标准中所确定的要求，对粮食干燥机进行规范，促进粮食干燥机的质量不断提高。

**⒉ 标准主要内容**

本文件按试验方法标准的一般结构内容编制，即包括：术语和定义、性能试验方法、生产试验方法和试验报告要求。

本标准将上述内容具体编制为6章：1范围；2规范性引用文件；3术语和定义；4性能试验；5生产试验；6试验报告。本文件适用于连续式粮食干燥机和循环式粮食干燥机。

本文件是对[GB/T 6970—2007](https://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=71F772D76EADD3A7E05397BE0A0AB82A)《粮食干燥机试验方法》的修订，与[GB/T 6970—2007](https://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=71F772D76EADD3A7E05397BE0A0AB82A)相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术差异如下：

1. 更改了“术语和定义”的部分内容。根据GB/T 1.1—2020最新要求及本文件技术要求的修改，对标准的术语和定义进行了调整，删除了“干燥能力”和“稻谷重度裂纹”的定义，并更改了引导语（见第3章，2007年版的第3章）。
2. 按照GB/T 20001.4—2015 《标准编写规则 第4部分：试验方法》要求以及粮食干燥机目前的生产实际和测试，删除了“试验原理”（见2007年版的4.1）。
3. 更改了“试验条件”的部分内容。根据当前最新粮食干燥技术及实际生产情况，增加了配套设备规定，即“配套的带式输送机应符合GB/T 10595规定，斗式提升机应符合GB/T 37519规定。试验用生物质热风炉应符合JB/T 14868规定，燃油燃气燃烧器应符合GB/T 19839规定，空气能热泵应符合NB/T 10156规定。为了与GB/T 21015—2023、GB/T 21016—2023、GB/T 21017—2021等3项国家标准协调一致，更改了试验用稻谷、小麦、玉米原粮要求，即“试验用稻谷、小麦、玉米原粮应分别符合GB/T 21015—2023中5.1、GB/T 21016—2023中5.1、GB/T 21017—2021中4.1的规定”。同时，根据最新的环保要求，删除了煤低位发热量规定（见4.1，2007年版的4.2）。
4. 更改了试验准备的部分内容。按照GB/T 1.1—2020最新要求以及粮食干燥机目前的生产试验实际，进一步明确规定了连续式干燥机和循环式干燥机试验准备要求（见4.2，2007年版的4.3）。
5. 根据干燥机行业用语习惯，同时与本文件上下文相符，统一将试验物料“湿粮”更改为“原粮”，“干燥周期”更改为“循环周期”（下同）。
6. 修改了连续式干燥机调试方法，明确了启动进粮装置后应记录内容规定，即“启动进粮装置，向干燥机内装满原粮，并记录环境温度、环境湿度及干燥机容料量”。
7. 增加了连续式干燥机进入连续工作状态后定时检测内容要求，即“定时检测进出机粮食水分及温度、干燥段粮食温度、热风温度、排气温度、湿度以及冷却风温”。
8. 更改了取样的部分内容。根据当前粮食干燥机实际生产和试验过程，进一步明确了进机原粮取样地点，即“在干燥机上料提升机进粮口处接取”。更改了循环式粮食干燥机在测量干燥不均匀度时的取样方法，即“循环式粮食干燥机在排粮口接取，不少于7次”（见4.3，见2007年版的4.4）。
9. 更改了“样品处理”的部分内容，针对本文件提出的试验数据处理中原始数值，对进机原粮样品数据测定进行了明确规定，即“用试验样品分别按GB/T 5497 要求测定水分、按SN/T 0800.7要求测定破碎率、按GB/T 5506.2 要求测定小麦湿面筋含量、按GB/T 5496 要求测定稻谷爆腰率、按GB/T 17891要求测定稻谷中黄粒米含量、按GB/T 21017要求测定玉米明显变色粒、烘干热损伤粒（含量）和玉米裂纹率、按GB/T 5510要求测定脂肪酸值（KOH），并分别计算出平均值”（见4.4，2007年版的4.5）。
10. 更改了“性能测试程序”的部分内容。根据当前粮食干燥技术及实际生产使用要求，更改了工作场所粉尘浓度和噪声测定的应依据标准，即“按GBZ/T 192.1、GBZ/T 189.8要求测定工作场所粉尘浓度和噪声”。为了增加标准可读性和可操作性，根据粮食干燥机实际使用情况，修改了循环式粮食干燥机试验测试程序要求，进一步明确规定了冷却、排粮作业程序，即“a)同步进行以下测试：开始计时；开始计量出机干粮质量。b)按4.3.2、4.3.3规定取样；c)定时检测记录出机干粮温度和冷却风温（至少5次）；d)按GB/T 1236要求测定冷却风机风量、风压；e)直至排空干燥机内粮食，记录结束时间，并计算出耗电量。”（见4.5，2007年版的4.6）。
11. 根据当前最新粮食干燥技术及生产实际，修改了“试验数据处理”的部分内容，增加了6项常见的指标数据计算、测试方法，即稻谷爆腰率、黄粒米含量增值、玉米明显变色粒增值、脂肪酸值(KOH)增值、黄粒米含量增值测试和出机粮温测试。同时，由于干燥不均匀度计算方法在本文件4.4.3中已做出明确规定，所以删除了干燥不均匀度指标计算方法（见2007年版的4.7.6a））。另外，删除了其他3项已不适用于当前生产实际的指标计算方法，即发芽率或生活力、稻谷重度裂纹率增加值和苯并（a）芘增加值。（见4.6，2007年版的4.7）。
12. 根据粮食干燥机目前的生产使用实际，删除了“生产率和单位耗热量折算”规定（见2007年版的4.8）。
13. 更改了“生产试验”的部分内容。根据粮食干燥目前的技术与实际生产应用，对可靠性进行了更明确的规定（见5.4），包括可靠性评价的故障统计与判定原则以及使用有效度要求，即“可靠性评价的故障统计与判定原则按照GB/T 5667—2008中5.3.2中轻度故障的规定”。同时，删除了多种粮食干燥机试验时对粮食种类的要求。（见第5章，2007年版的第5章）
14. 更改了“试验报告”的部分内容。按照GB/T 1.1—2020最新要求，增加引导性条目，即“试验结束后应将性能试验、生产试验观察、测定、计算结果进行核实，整理汇总，并写出试验报告”。根据粮食干燥机目前的生产使用实际，进一步明确了试验报告应包括内容，即“试验对象；所使用的标准（包括发布或出版年号）；性能试验结果与分析；生产试验结果与分析；观察到的异常现象；结论”，提高本文件合理性和先进性（见第6章，2007年版的第6章）。

**⒊ 解决的主要问题**

本文件为第一次修改，在标准中充分纳入了当今新产品、新技术、新工艺的先进技术成果，对粮食干燥机的性能试验方法和生产试验方法做了详细和明确的规定。为粮食干燥机试验检测提供了有力的技术支撑，为粮食干燥机的使用及生产提供了依据，有利于提高粮食干燥机的性能、安全可靠性，促进其技术水平的提升，对粮食干燥机质量的提升起到技术支撑作用。

**三、主要试验（或验证）情况分析**

按本文件的相关规定试验降水幅度、干燥能力、生产率、小时水分蒸发量、单位耗热量、破碎率增值、小麦湿面筋含量降低值、玉米裂纹率增值、稻谷爆腰率和黄粒米含量增值、玉米明显变色粒增值、烘干热损伤粒（含量）、脂肪酸值(KOH)增值等指标，证明了本标准制定的粮食干燥机试验方法完全满足生产实际需求，为粮食干燥机的技术推广和质量监督提供依据，促进加工成品质量的提高。

本文件结合了我国粮食干燥机在实际应用的经验基础而制定完成。标准起草工作组在益海粮油哈尔滨分公司、益海粮油盘锦分公司、北大荒集团浓江农场、河北衡水金绿谷农业科技有限公司、河南驻马店温格合盛生态农业发展有限公司、河北衡水市日鑫农业综合技术有限公司以及黑龙江省农垦北大荒商贸集团的五常、铁力、宝泉岭、红兴隆、建三江、迎春八五四、齐齐哈尔、北安分公司等20家拥有连续式粮食干燥机的企业，对《粮食干燥机试验方法》中提出的性能试验和生产试验进行了现场试验验证。同时结合用户的现场使用经验，对粮食干燥机主要性能指标按本文件的规定和方法进行了现场试验验证，每台设备在满足生产率要求前提下进行了验证。主要随机试验验证检测数据统计结果见表1～表4。

1. 连续式粮食干燥机性能试验验证

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 性能指标 | 试验数据处理方法 | 验证结果 | 方法可行性 |
| 1 | 降水幅度 | 4.6.1 | 符合相关标准 | 可行 |
| 2 | 干燥能力 | 4.6.2 | 符合相关标准 | 可行 |
| 3 | 生产率 | 4.6.3 | 符合说明书要求 | 可行 |
| 4 | 小时水分蒸发量 | 4.6.4 | 符合相关标准 | 可行 |
| 5 | 单位耗热量 | 4.6.5 | 符合相关标准 | 可行 |
| 6 | 破碎率增值 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 7 | 小麦湿面筋含量降低值 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 8 | 玉米裂纹率增值 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 9 | 稻谷爆腰率 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 10 | 稻谷黄粒米含量增值 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 11 | 玉米明显变色粒增值 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 12 | 烘干热损伤粒（含量） | 4.6.7 | 符合相关标准 | 可行 |
| 13 | 脂肪酸值(KOH)增值 | 4.6.8 | 符合相关标准 | 可行 |
| 14 | 出机粮温黄粒米含量增值 | 4.6.9 | 符合相关标准 | 可行 |

1. 循环式粮食干燥机性能试验验证

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 性能指标 | 试验数据处理方法 | 验证结果 | 方法可行性 |
| 1 | 降水幅度 | 4.6.1 | 符合相关标准 | 可行 |
| 2 | 干燥能力 | 4.6.2 | 符合相关标准 | 可行 |
| 3 | 生产率 | 4.6.3 | 符合说明书要求 | 可行 |
| 4 | 小时水分蒸发量 | 4.6.4 | 符合相关标准 | 可行 |
| 5 | 单位耗热量 | 4.6.5 | 符合相关标准 | 可行 |
| 6 | 破碎率增值 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 7 | 小麦湿面筋含量降低值 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 8 | 玉米裂纹率增值 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 9 | 稻谷爆腰率 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 10 | 稻谷黄粒米含量增值 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 11 | 玉米明显变色粒增值 | 4.6.6 | 符合相关标准 | 可行 |
| 12 | 烘干热损伤粒（含量） | 4.6.7 | 符合相关标准 | 可行 |
| 13 | 脂肪酸值(KOH)增值 | 4.6.8 | 符合相关标准 | 可行 |
| 14 | 出机粮温 | 4.6.9 | 符合相关标准 | 可行 |

1. 连续式粮食干燥机生产试验验证

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术经济指标 | 计算方法 | 验证结果 | 方法可行性 |
| 1 | 日处理量 | 5.3.1 | 符合相关标准 | 可行 |
| 2 | 干燥作业直接费用 | 5.3.2 | 符合相关标准 | 可行 |
| 3 | 可靠性评价的故障统计与判定 | 5.4.1 | 符合相关标准 | 可行 |
| 4 | 使用有效度 | 5.4.2 | 符合相关标准 | 可行 |

1. 循环式粮食干燥机生产试验验证

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术经济指标 | 计算方法 | 验证结果 | 方法可行性 |
| 1 | 日处理量 | 5.3.1 | 符合相关标准 | 可行 |
| 2 | 干燥作业直接费用 | 5.3.2 | 符合相关标准 | 可行 |
| 3 | 可靠性评价的故障统计与判定 | 5.4.1 | 符合相关标准 | 可行 |
| 4 | 使用有效度 | 5.4.2 | 符合相关标准 | 可行 |

根据由表1～表4的数据验证情况和粮食干燥标准的技术指标对比和分析如下：

⑴ 从表1～表4中按连续式粮食干燥机和循环式粮食干燥机的性能指标验证、生产试验验证统计看，本文件规定的粮食干燥机试验方法要求是科学合理的。

⑵ 表1～表4中的试验验证数据结果说明：本文件粮食干燥机试验方法规定是合理的。

⑶ 试验方法的确定

根据上述实际验证的数据和其他标准技术数据的分析对比，在确定本标准主要试验方法时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，本文件客观反映了目前粮食干燥的技术水平，经过对比分析，各主要试验方法均符合标准规定的要求。证明本文件规定的主要试验方法要求既先进合理，又切实可行、适于应用。同时，兼顾了生产企业的实际情况，充分体现了标准在技术上的先进性和经济上的合理性，本标准确定的试验方法见第4章和第5章。

结论：

根据起草工作组对以上粮食干燥机的实际验证数据分析研究，认为本文件规定的粮食干燥机试验方法是现今可行的，能够满足我国粮食干燥的基本需要，能够引导企业不断技术创新，设计制造更加实用和性能良好的粮食干燥机，并达到了国内先进水平。

**四、标准中涉及专利情况**

本文件不涉及专利。

**五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用**

目前粮食干燥机在全球范围内已经完全普及，根据可查阅的信息,2023年中国粮食干燥机行业企业数量大约在50余家左右。这些企业主要分布靠近主要粮食作物产区或农业机械化推广较为深入的地区。主要的粮食干燥设备制造企业包括: 黑龙江凯越机械科技有限公司、黑龙江省华宇烘干清选设备制造有限公司、哈尔滨东宇农业工程机械有限公司、上海精浦干燥设备有限公司、广州阿诺干燥设备有限公司 、浙江新华干燥设备有限公司、山东康恒干燥设备有限公司、辽宁金丰粮食机械制造有限公司、辽宁百富粮食机械制造有限公司、开元赢鑫粮食烘干设备有限公司、郑州金谷粮食机械有限公司、上海三久机械有限公司、扬州科宇粮食烘干有限公司等。这些企业在不同细分领域具有领先的技术和产品优势，满足了用户对粮食干燥设备的日益增长的需求。未来随着行业技术的不断进步，我国粮食干燥机企业数量也将持续增长。近几年，随着我们在粮食干燥领域的不断研究和发展，我国粮食干燥设备的发展正处于最快的时期，出现了很多新产品、新机型，制定完全适用于这些新产品、新机型的标准，将会进一步促进我国粮食干燥设备的发展进步。

**六、与国际、国外对比情况**

本文件没有采用国际标准。

本文件修订过程中未查到同类国际、国外标准。

本文件水平为国内先进水平。

**七、在标准体系中的位置，与现行法律、法规和强制性标准的关系**

本文件属于农业机械领域，农业机械分类标准体系“粮油糖初加工机械”大类、“粮食初加工机械”小类中“谷物（粮食）干燥机”。农业机械领域技术标准体系表编号420103。

作为粮食干燥系列标准的一部分本文件与GB/T 6970 《粮食干燥机试验方法》、GB/T 14095 《农产品干燥技术 术语》、GB/T 21015-2023《稻谷干燥技术规范》 、GB/T 20569 《稻谷储存品质判定规则》、GB/T 21016—2023 《小麦干燥技术规范》、GB/T 21017—2021 《玉米干燥技术规范》、JB/T 13628《循环式粮食干燥机》协调一致。符合现行相关法律、法规、规章及相关标准。

**八、重大分歧意见的处理经过和依据**

 无。

**九、标准性质的建议说明**

建议作为推荐性标准发布实施。

**十、贯彻标准的要求和措施建议**

建议本文件正式实施后，加强宣贯工作，并在产品研发、产品质量监督抽查等质量监督检验工作中使用该标准。建议本文件批准发布6个月后实施。

**十一、废止现行相关标准的建议**

无。

**十二、其他应予说明的事项**

无。

**《粮食干燥机》标准起草工作组**

 **二〇二四年七月**