

# 《自动摆盘机》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 2021 年第四批团体标准制修订计划(机械标(2021) 151 号)，计划编号 20210403，项目名称“自动摆盘机”进行制定，主要起草单位为山东银鹰炊事机械有限公司。计划应完成时间为 2022 年 8 月。

### (二) 主要工作过程

1. **起草阶段：**计划下达后，2021 年 9 月 3 日标委会组织各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；2021 年 9 月 16 日~9 月 20 日赴设备制造企业及部分用户开展了调研，广泛收集了技术资料和相关企业标准；经研究分析、资料查证，于 2021 年 10 月 18 日完成标准草案初稿，经多次研讨和认真修改，于 2021 年 10 月 30 日形成征求意见稿，经组长审核后报至秘书处。

### (三) 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

1. 本标准由山东银鹰炊事机械有限公司、中国包装和食品机械有限公司、中国机械工程学会包装与食品工程分会等单位共同起草。

2. 主要成员：李忠民、焦念雷、焦峰、乔卫方、王晶、董祥兰、张文静、杨延辰、霍达。

3. 所做的工作：李忠民、焦念雷负责了调研、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；焦峰、乔卫方、王晶参加了调研，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；董祥兰、张文静参加了调研，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；杨延辰、霍达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、主要内容和解决的主要问题

### (一) 编制原则

标准编制遵循“产业发展、紧贴需求、重点突出、成套成体系”的立项原则和“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

本文件规定了自动摆盘机的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于将馒头、蒸包、月饼等面胚按设定的间距数值自动摆放在蒸盘上的机器（以下简称“摆盘机”）。

### 2. 基本参数说明

——生产能力（t/h）：国内生产摆盘机的企业，衡量设备的生产能力通常用每分钟摆放面胚的数量来表示，即为个每分钟。经标准起草组专家讨论，确定摆盘机的生产能力为20个/min~250个/min。

——面胚中心距误差（%）：根据摆盘机摆放面胚中心距的测试结果，经标准起草组专家讨论，确定摆盘机面胚中心距误差为 $\leq 8\%$ 。

——合格率（%）：根据摆盘机摆放面胚中心距的测试结果，经标准起草组专家讨论，确定摆盘机合格率为 $\geq 95\%$ 。

——正常工作噪声（dB(A)）：根据普遍测试结果分析，经标准起草组专家讨论，确定摆盘机工作噪声确定为 $\leq 75$  dB(A)。

——平均无故障工作时间（h）：根据生产企业实际使用情况，经标准起草组专家讨论，确定摆盘机平均无故障工作时间为 $\geq 600$  h。

### 3. 技术要求说明

（1）一般要求：摆盘机材料选择和设备结构的安全卫生应符合 GB 16798 和 GB 19891-2005 的规定，基本技术要求应符合 SB/T 222 的规定，通用技术条件应符合 GB/T 14253 的规定，食品接触材料及制品安全卫生应符合 GB 4806.1 的规定，零部件制造要求应符合 SB/T 223 的规定，焊接技术要求应符合 SB/T 226 的规定，装配技术要求应符合 SB/T 224 的规定，润滑脂应符合 GB 15179 的规定，润滑油应符合 GB 12494 的规定，铸件技术要求应符合 SB/T 225 的规定。

（2）外观质量要求：摆盘机外观应清洁、光滑，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；摆盘机涂层应符合 SB/T 228 的规定，涂层部位不应有凹凸不平、裂纹、崩裂、剥落等现象，涂料不得影响产品质量和造成污染危险；摆盘机与物料接触的零部件表面应平整光滑，无死区，便于清洁。

（3）气动技术要求：摆盘机气动系统应符合 GB/T 7932 的规定，气动系统气路应连

接可靠，不应有漏气现象；气动执行机构动作应正确，无阻滞、卡夹现象。

(4) 电气安全要求：摆盘机电气安全应符合GB 5226.1的规定。电路控制系统应安全可靠、动作准确，各电器线路接头应连接牢固并加以编号，导电线不应裸露，操作按钮应灵活可靠，并有急停按钮，指示灯显示应正常。

(5) 安全防护要求：摆盘机的安全防护应符合GB/8196和JB 7233的规定，出现异常状况时应能停止运行；摆盘机电气外壳安全防护应符合GB 4208的规定，防护等级不低于IP 55中的要求；摆盘机上应有安全防护装置特别应防漏电；摆盘机应有清晰的安全警示标志，安全标志应符合GB 2894的规定；摆盘机各零件及螺栓、螺母等紧固件应固定可靠，对易脱落的零部件应有防松装置，不应因振动而松动或脱落。

(6) 性能要求：摆盘机性能应符合基本参数要求，应具有负载启动能力和过载保护措施。

#### 4. 试验方法说明

摆盘机试验方法涉及通用技术条件检查、安全卫生检查、材质检查、外购件检查、铸件质量检查、焊接部位检查、零部件制造检查、装配情况检查、润滑部位检查、空载试验、外观质量检查、涂漆零部件检查、气动系统检查、电气安全检查、安全防护检查、生产能力检查、面胚间距误差测量、合格率检查、工作噪声测量、平均无故障工作时间试验等，均有相应的试验方法以及相应国家标准、行业标准可直接引用。

#### 5. 检验规则说明

摆盘机检验包括出厂检验和型式检验。其中，出厂检验要求每台必检，检验项目包括外观、材质、焊接、装配、标牌、技术文件、空载试验、气动系统、电气安全和安全防护；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，检验项目为本标准的全部项目。检验应符合SB/T 230的规定。

#### 6. 标志、包装、运输和贮存说明

(1) 标志：标牌应固定在摆盘机平整明显位置，标牌的技术要求应符合GB/T 13306的规定；摆盘机存在安全隐患的部位应加贴清晰的安全警示标志，安全标志应符合GB 2894的规定。

(2) 包装：摆盘机的包装应符合GB/T 13384、SB/T 229、GB/T 191和GB/T 5048的规定，包装型式应符合运输装卸的要求。

(3) 运输：摆盘机运输时应小心轻放，严禁雨淋；严禁碰撞，不应损坏产品。

(4) 贮存：摆盘机应贮存在通风、清洁、阴凉、干燥的场所，远离热源和污染源，

严禁与有害物品混放。

### （三）解决的主要问题

本标准规定了生产能力、面胚中心距误差、产品合格率、正常工作噪声、平均无故障工作时间等技术指标以及技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存，填补了国内空白，主要解决了摆盘机的材质选用、安全卫生、制造质量、安全防护、电气安全等无标可依的不规范问题，为摆盘机的推广应用提供了技术支撑，为指导和规范摆盘机的设计、制造、性能试验、产品验收提供了依据。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。具体如下：

（1）材质选用条款解决了摆盘机材料选用无标可依的问题。摆盘机所用的原材料应符合《食品机械安全卫生》（GB 16798）和《机械安全 机械设计的卫生要求》（GB/T 19891-2005）的规定，应满足强度、刚度及使用稳定性要求，与食品接触的材料应符合《食品安全国家标准 食品接触材料及制品通用安全要求》（GB 4806.1）的规定。

（2）制造质量条款为保证摆盘机制造质量提供了技术支撑。摆盘机零部件的机械加工技术应符合《食品机械通用技术条件 机械加工技术要求》（SB/T 223）的规定，焊接技术应符合《食品机械通用技术条件 焊接、铆接件技术要求》（SB/T 226）的规定，装配技术要求应符合《食品机械通用技术条件 装配技术要求》（SB/T 224）的规定，运动部件应灵活、无卡滞现象。摆盘机润滑部位应润滑可靠，不应有漏油现象；摆盘机气动系统气路连接应密闭可靠，无漏气现象；摆盘机应运转平稳，运动零部件动作应协调、准确；操作时动作应灵活，无卡滞现象和异常声响。对外观质量的要求为摆盘机外露表面应整洁，不应有锈蚀和明显的机械损伤，不应有易对人体造成伤害的尖角及棱边；零部件（氧化件、电镀件）表面应无明显划痕，无碰伤、无锈蚀等缺陷。

（3）安全防护及电气安全条款为摆盘机安全防护装置、电气安全及气动系统等提供了设计依据，为人员及设备安全提供保障。摆盘机涉及安全的部位应有安全防护装置，安全防护应符合《包装机械 安全要求》（JB 7233）的规定，易脱落的零部件应有防松装置，零件及螺栓、螺母等紧固件应可靠固定，不应因振动而松动和脱落，出现异常状况时应能报警且立即停止运行；在适宜位置，应有安全警示标志，安全标志应符合《安全标志及其使用导则》（GB 2894）的规定。摆盘机应具有过载保护措施，控制柜和现场

安装的电器元件外壳安全防护应符合《外壳防护等级（IP 代码）》（GB/T 4208）的规定，防护等级不低于 IP 55 的要求。摆盘机电气安全应符合《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》（GB/T 5226.1）的规定，电路控制系统应安全可靠、动作准确，电器线路接头应联接牢固并加以编号，导线不应裸露；操作按钮应可靠，并有急停按钮，指示灯显示应正常。气动执行机构动作应正确，安全保护应可靠，应符合《气动 对系统及其元件的一般规则和安全》（GB/T 7932）的规定。

（4）安全卫生条款为摆盘机结构设计的安全卫生提供了依据。摆盘机结构的安全卫生应符合《食品机械安全卫生》（GB 16798）的规定，与食品直接接触的零部件表面应平整光滑，无死区，便于清洗。

（5）规定了生产能力、面胚间距误差、产品合格率、正常工作噪声、平均无故障工作时间，以及试验方法、检验规则等技术指标以及技术要求，为摆盘机的设计、制造、性能试验、产品验收、使用、质量监督等提供了依据和技术支撑，规范和指导摆盘机的推广应用和提高市场竞争力。本标准填补了国内自动摆盘机无行业标准的空白，解决了摆盘机行业标准“从无到有”的问题，有利于逐步提高产品质量和规范市场。

**三、本标准没有对应的国家标准和行业标准。**

**四、主要试验（或验证）情况分析**

标准起草小组考察和了解了摆盘机试验验证情况，查阅了摆盘机试验报告等相关资料，考察了目前国内达到的技术水平，综合对比分析后，确定了摆盘机的基本参数，其生产能力（效率）由摆放面胚的数量表示，摆盘的精准程度由面胚间距误差和合格率表示，设备运行的稳定性由平均无故障工作时间表示，对员工健康的影响由设备的工作噪声表示，并按照本标准给出的试验方法对相关技术性能指标进行检测、验证。

标准起草组对 BPZ60 型自动摆盘机进行了试验验证。

**试验时间：**2021 年 11 月 19 日

**试验地点：**山东银鹰炊事机械有限公司

**试验条件：**试验环境温度 16℃、相对湿度 75% RH。

连线设备：MG70/8 对滚馒头机、MZXW80 转弯式整形机。

试验物料：面、水比例为 1:0.43 的面团。

**设备型号：**BPZ60 型自动摆盘机：生产能力 60 个/min。

试验条件均符合本标准要求，在此条件下摆盘机正常生产时，分别进行了生产能力

试验、制品合格率检验和工作噪声测量等检测试验。试验结果如下：

(1) 生产能力检验：摆盘机正常运行时，用秒表计时 2min 摆放馒头的数量，计算生产能力。连续测试三次，实验结果如下表，经计算，平均生产能力为 66 个/min，符合本试验用摆盘机 60 个/min。

表 1 生产能力试验验证结果

试验次数	1	2	3
统计时间 (min)	2	2	2
统计结果 (个)	132	132	132
生产能力 (个/min)	66	66	66

(2) 面坯中心间距误差检验：设定面胚纵向间距值为 84mm，设定面胚横向间距值为 94mm，连续抽取三盘摆好的面胚为样品，用卷尺分别逐个测量横向及纵向间距，按本标准给定的公式逐个计算样品中面胚纵向间距误差及横向间距误差。

$$R_n = \left| \frac{l_n - l_0}{l_0} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$R_n$ ——第 n 个面胚中心间距误差 (%)；

$l_n$ ——第 n 个面胚中心间距测量值，单位为毫米 (mm)；

$l_0$ ——第 n 个面胚中心间距设定值，单位为毫米 (mm)。

表 2 面坯中心间距误差验证结果

抽取制品	第一盘																			
横向中心间距测量值 (mm)	97	97	100	100	97	95	95	95	100	95	95	97	102	98	95	95	95	95	100	98
横向中心间距误差 (%)	3.2	3.2	6.4	6.4	3.2	1.2	1.2	1.2	6.4	1.2	1.2	3.2	8.5	4.3	1.2	1.2	1.2	1.2	6.4	4.3
纵向中心间距测量值 (mm)	78	85	78	80	80	80	78	80	78	80	85	80	80	83	80	78	80	83		
纵向中心间距误差 (%)	7.1	1.2	7.1	4.8	4.8	4.8	7.1	4.8	7.1	4.8	1.2	4.8	4.8	1.2	4.8	7.1	4.8	1.2		
抽取制品	第二盘																			
横向中心间距测量值 (mm)	100	102	100	98	98	100	100	98	94	98	100	100	95	93	100	100	102	100	100	98
横向中心间距误差 (%)	6.4	8.5	6.4	4.3	4.3	6.4	6.4	4.3	0	4.3	6.4	6.4	1.2	1.2	6.4	6.4	8.5	6.4	6.4	4.3

纵向中心间距 测量值 (mm)	85	85	85	85	85	80	80	85	77	78	85	82	78	80	82	80	85	85		
纵向中心间距 误差 (%)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	5	5	1.2	8.3	7.1	1.2	2.4	7.1	4.8	2.4	4.8	1.2	1.2		
抽取制品	第三盘																			
横向中心间距 测量值 (mm)	100	100	95	95	97	95	97	100	95	98	100	98	98	100	100	100	97	98	97	98
横向中心间距 误差 (%)	6.4	6.4	1.2	1.2	3.2	1.2	3.2	6.4	1.2	4.3	6.4	4.3	4.3	6.4	6.4	6.4	3.2	4.3	3.2	4.3
纵向中心间距 测量值 (mm)	78	80	85	78	85	85	85	88	80	80	80	88	85	78	78	80	85	80		
纵向中心间距 误差 (%)	7.1	4.8	1.2	7.1	1.2	1.2	1.2	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	1.2	7.1	7.1	4.8	1.2	4.8		

(2) 合格率检验：根据面坯中心间距误差检验，测量的面胚中心间距总数量为 114 个，筛选出符合面胚中心间距误差 ≤ 8% 的数量，最后计算合格率为 99.1%，符合基本参数要求。

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$P$ ——合格率 (%)；

$n$ ——面胚中心间距误差符合表 1 规定的合格数，单位为个；

$N$ ——面胚中心间距总数量，单位为个。

表 3 合格率试验验证结果

试验制品	第一盘	第二盘	第三盘
面坯中心间距总数量(个)	38	38	38
合格数 (个)	38	37	38
合格率 (%)	99.1		

(3) 工作噪声检验：按 GB/T 3768 规定的方法测量摆盘机工作噪声为 70.1dB(A)。

表 4 工作噪声试验验证结果

测试次序	1	2	3
正常工作噪声 dB(A)	67.9	72.4	70

(4) 平均无故障工作时间：依据山东银鹰炊事机械有限公司跟踪 3 家客户的使用情况，按公式 (3) 计算摆盘机平均无故障工作时间 (*MTBF*)。

$$MTBF = t / N_f(t) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- t* —— 摆盘机的工作时间，单位为小时 (h)；
- N<sub>f</sub>(t)* —— 摆盘机在工作时间内的故障次数，单位为次。

试验结果如下表，符合本标准平均无故障工作时间 ≥ 600h 的规定。

表 5 平均无故障工作时间试验验证结果

测试次序	1	2	3
平均无故障工作时间 (h)	726	753	849

经试验验证，标准起草组认为，本标准中所列出的摆盘机各项技术指标科学合理、试验方法科学可行，验证数据真实可靠，表明本标准规定的主要技术指标具有真实性、先进性和合理性，可以指导自动摆盘机的设计、制造、使用等相关工作。

### 五、明确标准中涉及专利情况

本标准不涉及专利问题。

### 六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

自动摆盘机是将馒头、蒸包、月饼等面胚按设定的间距数值自动摆放在蒸盘上的机器。该机与馒头机、整形机等设备连线使用，具有自动化程度高、安全、耐用、效率高、低噪音等特点。近年来，食品加工业竞争日益激烈，人工费用越来越高，用先进的自动化设备代替人工操作已成为趋势。该机的连线使用可大大提升食品的产量，大量节省人工，同时避免了面胚在加工过程中受到人工污染，广泛适用于大规模生产的食品企业，市场需求量大面广。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。

该标准是自动摆盘机的产品标准，摆盘的精确度和整齐度由面坯间距误差和合格率表示，是自动摆盘机的主要技术要求。规定的“合格率 ≥ 95%”，可提升自动摆盘机的技术水平，满足市场需求；标准规定的“无故障工作时间”保障自动摆盘机工作的稳定性，满足摆盘工作的实际需要；标准规定的材质选用、外观质量、安全卫生等技术要求，保

障设备的安全性、可靠性和卫生性，防止伤害人体的现象产生，解决了自动摆盘机的制造质量和使用的安全卫生问题。

该标准属于产业结构调整与优化升级、高质量发展项目，填补了自动摆盘机产品标准的空白，为面食加工行业生产优质产品、建立名特优新品牌提供重要的手段和工具，对面食加工产业发展具有一定的支撑和推动作用。标准实施后，可以被制造单位、使用单位、质量监督和检测单位等采用，有利于指导制造、使用、运输、储存、检测和管理，对规范企业行为、维护市场秩序、保障产品质量等具有重要作用，对于促进面食加工产业的健康发展，推动社会公益性的进步，具有明显的经济效益和社会效益。

#### **七、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。

#### **八、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**

本标准属于食品机械标准体系“食品专用机械”小类“面制品加工机械”系列。

本标准按照 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，与现行的噪声测定测量方法、机械电气安全、分类与型号编制方法、食品机械安全卫生、包装机械安全等相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

#### **九、重大分歧意见的处理经过和依据**

无重大分歧意见。

#### **十、其他应予说明的事项**

无其他应予说明的事项。