



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14377—2022

甜甜圈生产线

Donut production line

2022-04-08 发布

2022-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 产品分类	2
4.1 型号	2
4.2 生产线组成	2
4.3 型式	3
4.4 基本参数	3
5 技术要求	3
5.1 一般要求	3
5.2 外观质量要求	4
5.3 电气安全要求	4
5.4 安全防护要求	4
5.5 性能要求	5
6 试验方法	5
6.1 试验条件	5
6.2 材质、外购件检查	5
6.3 零部件制造质量检查	5
6.4 装配情况检查	5
6.5 焊接部位检查	5
6.6 空运转试验	5
6.7 外观质量检查	5
6.8 气动系统检查	5
6.9 电气安全试验	6
6.10 安全防护检查	6
6.11 平均无故障工作时间试验	6
6.12 生产能力试验	6
6.13 合格率检验	6
6.14 工作噪声测量	6
6.15 性能检查	6
7 检验规则	6
7.1 总则	6
7.2 检验分类	7
7.3 出厂检验	7
7.4 型式检验	7
8 标志、包装、运输和贮存	8
8.1 标志	8

8.2 包装.....	8
8.3 运输.....	8
8.4 贮存.....	8
表 1 基本参数.....	3
表 2 试验工艺参数.....	5
表 3 检验项目.....	7

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由机械工业食品机械标准化技术委员会（CMIF/TC 14）归口。

本文件起草单位：汕头市煜丰机械有限公司、佛山市顺德区质量技术监督标准与编码所、佛山市松川机械设备有限公司、广东恒信源智能装备有限公司、深圳吉阳智能科技有限公司、中山市顶盛食品机械有限公司、中国包装和食品机械有限公司、广东省食品和包装机械行业协会、中国机械工程学会包装与食品工程分会。

本文件主要起草人：梁瀚中、何月、曾海涛、邹新瑞、黄持伟、张学俭、杨延辰、黄倬、赵丹、林晓扬、阳如坤。

本文件为首次发布。

甜甜圈生产线

1 范围

本文件规定了甜甜圈生产线的术语和定义、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。

本文件适用于采用将面团挤压成型，发酵或不发酵，以及油炸等工序的甜甜圈生产线的制造。

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/T 786.1 流体传动系统及元件 图形符号和回路图 第1部分：图形符号
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求
- GB 4806.1 食品安全国家标准 食品接触材料及制品通用安全要求
- 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/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计制造一般要求
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 15179 食品机械润滑脂
- GB 16798 食品机械安全卫生
- GB/T 19891 机械安全 机械设计的卫生要求
- GB/T 20438.1 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第1部分：一般要求
- GB/T 20801.1 压力管道规范 工业管道 第1部分：总则
- JB/T 6619.1 轻型机械密封 技术条件
- JB 7233 包装机械 安全要求
- SB/T 222 食品机械通用技术条件 基本技术要求
- SB/T 223 食品机械通用技术条件 机械加工技术要求
- SB/T 224 食品机械通用技术条件 装配技术要求
- SB/T 226 食品机械通用技术条件 焊接、铆接件技术要求
- SB/T 228 食品机械通用技术条件 表面涂漆
- SB/T 229 食品机械通用技术条件 产品包装技术要求
- SB/T 230 食品机械通用技术条件 产品检验规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

甜甜圈生产线 donut production line

以面团为原料，经过挤出成型、发酵（或不发酵）及油炸等工序制作甜甜圈的一组机器。

3.2

生产能力 production capacity

甜甜圈生产线正常运行时，在单位时间内生产甜甜圈的个数，单位为个每小时（个/h）。

3.3

合格率 percent of pass

甜甜圈生产线正常生产时，合格产品个数占总个数的百分比。

注：形态饱满、色泽金黄，无夹生、焦糊现象，内、外径尺寸和质量均符合要求的甜甜圈成品为合格产品。

3.4

平均无故障工作时间 mean time between failure, MTBF

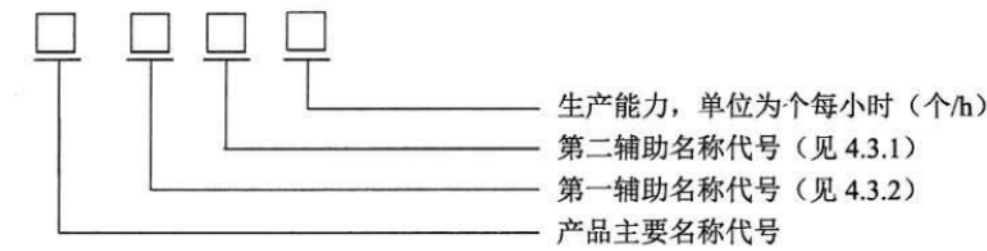
甜甜圈生产线在相邻两次故障之间工作时间的平均值，单位为小时（h）。

注：平均无故障工作时间即甜甜圈生产线在总的使用阶段累计工作时间与故障次数的比值。

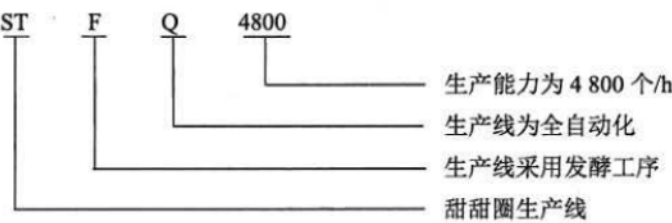
4 产品分类

4.1 型号

产品型号应包括产品主要名称代号（居首）、辅助名称代号（结构特征）（居第二位和第三位）和生产能力。甜甜圈生产线（以下简称“生产线”）的主要名称代号用“生产线”汉语拼音首字母“S”和“甜甜圈”汉语拼音首字母“T”组合表示，第一辅助名称代号用反映甜甜圈生产中是否采用发酵工序的关键词的汉语拼音首字母表示，第二辅助名称代号用反映生产线自动化程度的关键词的汉语拼音首字母表示。其型号编制形式如下：



示例：



4.2 生产线组成

4.2.1 生产线基本组成应包括下列设备：

- a) 甜甜圈成型设备（发酵型或不发酵型）；
- b) 甜甜圈油炸设备；
- c) 甜甜圈输送设备；
- d) 控制系统。

4.2.2 生产线可选配下列设备：

- a) 甜甜圈发酵设备；
- b) 甜甜圈涂层设备；
- c) 甜甜圈注芯设备；
- d) 甜甜圈装裱设备；
- e) 甜甜圈检测设备；
- f) 甜甜圈杀菌设备；
- g) 甜甜圈冷却设备；
- h) 甜甜圈包装设备。

4.3 型式

4.3.1 生产线按自动化程度分为全自动化生产线（Q）和半自动化生产线（Z）。

注：全自动化生产线是指甜甜圈的挤出成型、发酵、油炸及输送等工序全部由设备自动完成的生产线；半自动化生产线是指以设备为主、人工为辅完成全部生产工序的生产线。

4.3.2 生产线根据是否采用发酵工序分为发酵型生产线（F）和不发酵型生产线（B）

注：生产过程中，成型后经过醒发再进行油炸的甜甜圈为发酵型甜甜圈，成型后直接进行油炸的甜甜圈为不发酵型甜甜圈。

4.4 基本参数

生产线基本参数应符合表1的规定。

表1 基本参数

参数	数值		
生产能力 个/h	1 200~9 600		
合格率 %	≥95		
成品直径 mm	外径 60~70	外径 90~100	外径 100~110
	内径 10~20	内径 15~25	内径 20~30
单个成品质量 g	20~30	40~50	50~60
平均无故障工作时间 h	≥600		
正常工作噪声 dB (A)	≤75		

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 生产线（设备）材料的选择和设备结构的安全卫生应符合 GB 16798 和 GB/T 19891 的规定。
- 5.1.2 生产线（设备）基本技术要求应符合 SB/T 222 的规定，且其应满足强度、刚度及使用稳定性要求。
- 5.1.3 生产线（设备）零部件的机械加工技术要求应符合 SB/T 223 的规定。
- 5.1.4 生产线（设备）装配技术要求应符合 SB/T 224 的规定，运动部件应灵活，无卡滞现象。
- 5.1.5 生产线（设备）焊接技术要求应符合 SB/T 226 的规定，焊接部位应牢固、可靠、平滑。

5.1.6 生产线（设备）零部件的连接应可靠，零部件拆卸、安装应方便，便于清洗。

5.1.7 生产线（设备）水、汽管路各管件的连接应可靠，管路不应有渗漏现象，并应符合 GB/T 20801.1 的规定。

5.1.8 生产线（设备）需要配置气动系统时，气动系统应符合 GB/T 786.1 和 GB/T 7932 的规定。气动系统气路连接应密闭，无漏气现象；气动执行机构动作正确，安全保护应可靠。

5.1.9 生产线（设备）润滑部位应润滑可靠，不应有漏油现象。机械密封应符合 JB/T 6619.1 的规定，润滑脂应符合 GB 15179 的规定。

5.1.10 生产线（设备）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。

5.1.11 生产线（设备）所用的原材料、外购配套零部件应符合使用要求，且应有制造厂的质量合格证明书；否则应按产品相关标准验收合格后，方可投入使用。与食品接触的材料应符合 GB 4806.1 的规定。

5.2 外观质量要求

5.2.1 生产线（设备）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。

5.2.2 生产线（设备）涂层应符合 SB/T 228 的规定，应光滑细密、色泽均匀，不应有凹凸不平、裂纹、针孔、气泡、脱落等缺陷。

5.2.3 生产线（设备）与食品直接接触的零部件表面应平整光滑，无死区（物料不能被完全清除的区域），便于清洗。

5.3 电气安全要求

5.3.1 生产线（设备）电气安全应符合 GB/T 5226.1 和 GB/T 20438.1 的规定。电路控制系统应安全可靠、动作准确，电器线路接头应连接牢固并加以编号，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。

5.3.2 除满足 5.3.1 外，其安全性能还应符合下列要求：

- a) 接地：生产线（设备）应有可靠的接地装置，并有明显的接地标志，接地端子与接地金属部件之间的连接应具有低电阻，其电阻值不应超过 $0.1\ \Omega$ ；
- b) 绝缘电阻：生产线（设备）动力电路导线和保护接地电路间施加 DC 500 V 电压时测得的绝缘电阻应不小于 $1\ \text{M}\Omega$ ；
- c) 耐电压强度：生产线（设备）动力电路导线和保护联结电路间施加最大试验电压 1 000 V 并保持至少 1 s，不应出现击穿、放电现象。

5.4 安全防护要求

5.4.1 生产线（设备）涉及安全的部位应有安全防护装置，安全防护应符合 GB/T 8196 和 JB 7233 的规定。

5.4.2 生产线（设备）控制柜和现场安装的电器元件外壳安全防护应符合 GB/T 4208 的规定，防护等级不低于 IP 55 的要求。

5.4.3 生产线（设备）出现异常状况时应能报警且立即停止运行。

5.4.4 在生产线的适宜位置，应有安全警示标志，安全警示标志应符合 GB 2894 的规定。

5.4.5 生产线（设备）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。

5.4.6 生产线（设备）应具有过载保护措施。

5.5 性能要求

5.5.1 生产线性能应符合表 1 的规定。

5.5.2 生产线组成应满足 4.2 的要求，生产线设备应配套配置。

5.5.3 生产线（设备）应具有负载启动能力。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验环境温度为 10℃～40℃，环境相对湿度≤80%。

6.1.2 海拔不超过 1 000 m。

6.1.3 试验物料为符合甜甜圈加工要求的面团。

6.1.4 试验工艺参数见表 2。

表2 试验工艺参数

参数	数值
发酵时间（发酵型） min	40～45
发酵温度（发酵型） ℃	30～50
发酵湿度（发酵型） %	30～80
油炸温度 ℃	170～180
油炸时间 s	80～100

6.2 材质、外购件检查

检查生产线（设备）材质报告及外购件质量合格证明书，结果应符合 5.1.11 的规定。

6.3 零部件制造质量检查

应按 SB/T 223 的规定检查生产线（设备）零部件制造情况，结果应符合本文件 5.1.3 的规定。

6.4 装配情况检查

应按 SB/T 224 的规定检查生产线（设备）装配情况，结果应符合本文件 5.1.4 的规定。

6.5 焊接部位检查

应按 SB/T 226 的规定检查生产线（设备）焊接部位，结果应符合本文件 5.1.5 的规定。

6.6 空运转试验

每台生产线（设备）装配完成后，均应做空运转试验，连续运转时间不少于 30 min，结果应符合 5.1.10 和 5.3.1 的规定。

6.7 外观质量检查

用手感或目测检查生产线（设备）外观质量，结果应符合 5.2 的规定。

6.8 气动系统检查

应按 GB/T 786.1 和 GB/T 7932 的规定检查生产线（设备）气动系统，结果应符合本文件 5.1.8 的规定。

6.9 电气安全试验

6.9.1 接地电阻测量

应按 GB 4706.1 的规定测量生产线（设备）的接地电阻，结果应符合本文件 5.3.2 a) 的规定。

6.9.2 绝缘电阻测量

用绝缘电阻表按 GB/T 5226.1 的规定测量生产线（设备）的绝缘电阻，结果应符合本文件 5.3.2b) 的规定。

6.9.3 耐电压强度试验

应按 GB/T 5226.1 的规定做生产线（设备）的耐电压强度试验，结果应符合本文件 5.3.2 c) 的规定。

6.10 安全防护检查

检查生产线（设备）的安全防护，结果应符合 5.4 的规定。

6.11 平均无故障工作时间试验

生产线平均无故障工作时间 MTBF 按公式 (1) 计算，结果应符合表 1 的规定。

$$MTBF = t/N_f(t) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

t ——生产线的工作时间，单位为小时（h）；

$N_f(t)$ ——生产线在工作时间内的故障次数，单位为次。

6.12 生产能力试验

生产线在正常运行情况下，测试单位时间内生产甜甜圈产品的个数，试验重复三次，取其平均值，结果应符合表 1 的规定。

6.13 合格率检验

生产线正常生产时，随机抽取不少于 100 个甜甜圈产品为样品，用游标卡尺逐个测量其内、外径；逐个称量产品质量；目测检查形态和色泽；按四分法切开，品尝其有无夹生、焦糊现象；重复抽样三次，计算合格率，取其平均值，结果应符合表 1 的规定。

6.14 工作噪声测量

在连续工作过程中，生产线的噪声应按 GB/T 3768 规定的方法进行测量，其噪声值应符合表 1 的规定。

6.15 性能检查

检查生产线（设备）运行状况，结果应符合 5.5 的规定。

7 检验规则

7.1 总则

生产线应按 SB/T 230 的规定，经制造厂检验部门检验合格，并签发合格证后方可出厂。

7.2 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.3 出厂检验

7.3.1 检验项目：每套生产线均应进行出厂检验，检验项目按表3的要求。

表3 检验项目

序号	检验项目	检验类别		试验方法
		出厂检验	型式检验	
1	材质、外购件检查	√	√	6.2
2	零部件制造质量检查	—	√	6.3
3	装配情况检查	√	√	6.4
4	焊接部位检查	√	√	6.5
5	空运转试验	√	√	6.6
6	外观质量检查	√	√	6.7
7	气动系统检查	√	√	6.8
8	电气安全试验	√	√	6.9
9	安全防护检查	√	√	6.10
10	平均无故障工作时间试验	—	√	6.11
11	生产能力试验	—	√	6.12
12	合格率检验	—	√	6.13
13	工作噪声测量	—	√	6.14
14	性能检查	—	√	6.15
15	标志检查	√	√	8.1
16	技术文件检查	√	√	8.2.5

注：“√”表示检验项目；“—”表示非检验项目。

7.3.2 判定规则：产品在出厂检验中若有不合格项可修整后复检，复检仍不合格，则判定该产品不合格。

7.4 型式检验

7.4.1 有下列情况之一时，生产线应进行型式检验：

- 产品正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- 停产一年以上再投产；
- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 国家质量监督部门提出进行型式检验的要求；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- 正常生产时间满两年。

7.4.2 抽样及判定规则：从出厂检验合格的产品中随机抽样，每次抽样1套。检验项目应按表3的要求，全部项目合格则判定型式检验合格；若有不合格项，应加倍抽样，对不合格项进行复检，复检仍不合格，则判定型式检验不合格，其中安全性能不应复检。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

标牌应固定在生产设备平整明显位置，标牌的技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。标牌应标示包括但不限于以下内容：

- 制造厂名称（商标）；
- 产品名称和型号；
- 主要技术参数；
- 制造日期、出厂编号；
- 产品执行标准编号。

8.2 包装

8.2.1 生产线（设备）的包装应符合 GB/T 13384、SB/T 229 的规定。

8.2.2 生产线（设备）的外包装上应标注有“小心轻放”“向上”“防潮”等储运标志，并应符合 GB/T 191 的规定。

8.2.3 生产线（设备）应有可靠的包装，包装形式应符合运输装卸的要求。

8.2.4 生产线（设备）包装应防潮、防雨。

8.2.5 生产线（设备）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。

8.3 运输

8.3.1 生产线（设备）运输时应防止碰撞，避免淋雨（雪），不应与有毒有害及有腐蚀性的物品一起运输。

8.3.2 生产线（设备）搬运时应小心轻放，不应受损。

8.3.3 生产线（设备）应按包装上的指定朝向置于运输工具上。

8.4 贮存

8.4.1 生产线（设备）应贮存在通风、清洁、阴凉、干燥的场所，远离热源和污染源，严禁与有毒有害及有腐蚀性的物品混放。

8.4.2 正常贮存条件下，生产线（设备）自出厂之日起在 12 个月内，不应因包装不良引起锈蚀、霉损等。