









## 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这些专利的责任。

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：江苏江大五棵松生物科技有限公司、江苏大学、江苏李工果蔬机械有限公司、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、深圳悦丰收农业科技有限公司、中国农业机械学会农副产品加工机械分会。

本文件主要起草人：马海乐、王新会、史桂宏、赵丹、万丽娜、李盛峰、杨炳南、马海燕、何荣海、段玉清。

本文件为首次发布。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

# 超声波液体食品加工设备

## 1 范围

本文件规定了超声波液体食品加工设备的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于由装载液体食品（或固态食品与液态介质）的腔体和安装于腔体外部的超声波换能器等组成，用于液态食品的强化提取、酶解、发酵、乳化、均质等加工过程，或固态食品的解冻、清选等加工过程的超声波液体食品加工设备的制造。

## 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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期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 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/T 5048 防潮包装
- 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 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
- JB 7233 包装机械安全要求
- JB/T 20126—2009 超声提取设备 术语和超声性能试验方法
- 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 225 食品机械通用技术条件 铸件技术要求
- SB/T 226 食品机械通用技术条件 焊接、铆接件技术要求
- SB/T 227 食品机械通用技术条件 电气装置技术要求
- 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

**超声波发生器 ultrasonic generator**

将电压为220 V或380 V、频率为50 Hz的交流电转换成与超声波换能器相匹配的高频交流电，以驱动超声波换能器工作的供电装置。

3.2

**超声波换能器 ultrasonic transducer**

可实现电能和声能（超声波频率在15 kHz~200 kHz范围内）相互转换的压电式换能装置。

3.3

**超声波耗电功率 power consumption of ultrasonic**

kW

超声波发生器和超声波换能器的耗电功率总和。

3.4

**超声波发射板 ultrasonic transmitter**

安装有超声波换能器的槽或平板。

3.5

**腔体 cavity**

由超声波发射板组成，用于装载液体食品（或固态食品与液态介质）的容器。

注：腔体通常是带有进料口和出料口，或进料口和出料口合一的空心结构形式。

3.6

**介质温度 medium temperature**

℃

超声波液体食品加工设备腔体进料口和出料口的液体食品（或与固态食品直接接触的液态介质）的温度。

3.7

**处理能力 processing capacity**

m<sup>3</sup>/h

在单位时间内，超声波液体食品加工设备完成食品加工的总量。

3.8

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

MTBF

h

超声波液体食品加工设备在每两次相邻故障之间的工作时间平均值。

注：平均无故障工作时间即超声波液体食品加工设备在总的使用阶段累计工作时间与故障次数的比值。

3.9

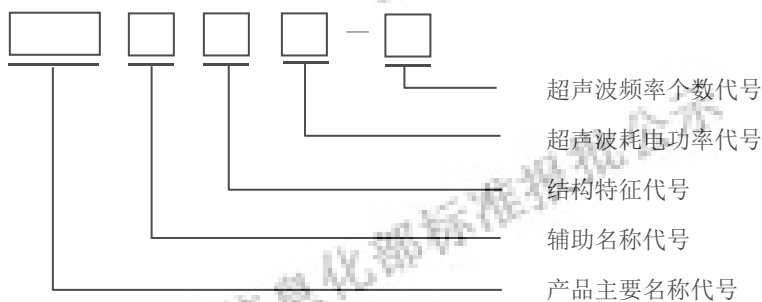


**故障 fault**

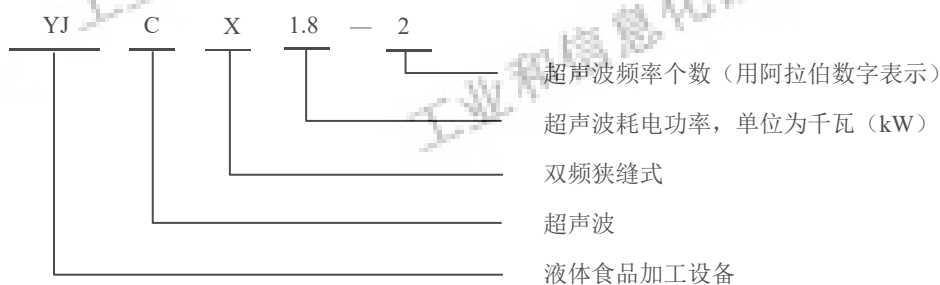
超声波液体食品加工设备不能执行预定功能的状态（预防性维护除外）。

**4 产品分类****4.1 型号**

超声波液体食品加工设备（以下简称“加工设备”）的型号编制应考虑产品的结构特征，产品名称代号应由产品主要名称代号（居首）和辅助名称代号（居第二位）两部分组成。其中，产品主要名称代号用“液体食品加工设备”中“液”、“加”两汉字拼音首字母的组合“YJ”表示，辅助名称代号用“超声波”中“超”字拼音首字母“C”表示，其型号编制形式如下：



示例：

**4.2 型式**

加工设备按腔体结构特征分为：双频狭缝式（X）、多频柱状式（Z）。

**4.3 基本参数**

加工设备基本参数应符合表1的规定。

表 1 基本参数

名称	参数
处理能力 m <sup>3</sup> /h	0.06~60
超声波频率 kHz	15~200
超声波耗电功率 kW	0~100
介质温度 °C	-10~80
介质温升 °C	≤10
正常工作噪声 dB(A)	≤85

平均无故障工作时间 h	$\geq 600$
-------------	------------

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 加工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 加工设备基本技术要求应符合 SB/T 222 的规定，应满足强度、刚度及使用稳定性要求。
- 5.1.3 加工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 加工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 加工设备铸件技术要求应符合 SB/T 225 的规定。
- 5.1.6 加工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、光滑。
- 5.1.7 加工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、维护。
- 5.1.8 加工设备润滑部位应润滑可靠，不应有渗漏油现象。润滑脂应符合 GB 15179 的规定。
- 5.1.9 加工设备应运转平稳，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。
- 5.1.10 加工设备所用的原材料、外购配套零部件应符合使用要求，应有制造企业的质量合格证明书。否则应按产品相关标准验收合格后，方可投入使用。

### 5.2 外观质量要求

- 5.2.1 加工设备外观应清洁、平整、光滑，不应有明显的机械损伤，不应有易对人体造成伤害的尖角及棱边。
- 5.2.2 加工设备涂层应符合 SB/T 228 的规定，不应有凹凸不平、裂纹、崩裂、剥落等现象。
- 5.2.3 加工设备与食品直接接触的零部件表面应平整光滑，无死区（清洗介质或清洗物不能达到的区域），便于清洗。

### 5.3 电气安全要求

- 5.3.1 加工设备电气安全应符合 GB/T 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。
- 5.3.2 除满足 5.3.1 规定外，其安全性能还应符合下列要求：
  - a) 接地：加工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，其电阻值应不超过  $0.1 \Omega$ ；
  - b) 绝缘电阻：加工设备动力电路导线和保护接地电路间施加 DC 500 V 时，测得的绝缘电阻应不小于  $1 M\Omega$ ；
  - c) 耐电压强度：加工设备最大试验电压 1000 V 应施加在动力电路导线和保护联结电路之间至少 1 s 时间，不应出现击穿、放电现象。

### 5.4 安全防护要求

- 5.4.1 加工设备的安全防护应符合 JB 7233 的规定。
- 5.4.2 加工设备操作盘安全防护应符合 GB/T 4208 的规定，防护等级不低于 IP 55 的要求。
- 5.4.3 加工设备出现异常状况时应能报警且立即停止运行。
- 5.4.4 加工设备各零件及螺栓、螺母等紧固件应固定可靠，易脱落的零部件应有防松装置，不应因振

动而松动和脱落。

5.4.5 加工设备的超声波发生器的输出接线端子应带有绝缘防护盖，不应因误动作发生触电。

5.4.6 加工设备的超声波发射板应有防护罩，防护罩内壁应带有隔音材料。

## 5.5 性能要求

5.5.1 加工设备性能应符合表1的规定。

5.5.2 加工设备应具有负载启动能力和过载保护措施。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

6.1.1 试验环境温度应处于 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，环境空气相对湿度 $\leq 85\%$  RH。

6.1.2 海拔不超过1000 m。

6.1.3 试验物料：净化的自来水。

### 6.2 零部件制造检查

应按SB/T 223的规定检查加工设备零部件制造情况，应符合5.1.3的规定。

### 6.3 装配情况检查

应按SB/T 224的规定检查加工设备装配情况，应符合5.1.4的规定。

### 6.4 铸件质量检查

应按SB/T 225的规定检查干燥机铸件质量，应符合5.1.5的规定。

### 6.5 焊接部位检查

应按SB/T 226的规定检查加工设备焊接部位，应符合5.1.6的规定。

### 6.6 材质检查

检查加工设备材质报告及质量合格证明书，应符合5.1.10的规定。

### 6.7 外观质量检查

手感或目测检查加工设备外观质量，应符合5.2的规定。

### 6.8 电气安全试验

#### 6.8.1 接地电阻测量

用电阻表应按SB/T 227的规定测量加工设备接地电阻，应符合5.3.2a)的规定。

#### 6.8.2 绝缘电阻测量

用绝缘电阻表应按GB/T 5226.1的规定测量加工设备绝缘电阻，应符合5.3.2b)的规定。

#### 6.8.3 耐电压强度试验

用耐电压测试仪应按GB/T 5226.1的规定做加工设备耐电压试验，应符合5.3.2c)的规定。

## 6.9 安全防护检查

目测检查加工设备安全防护，应符合5.4的规定。

## 6.10 空运转试验

加工设备装配完成后，应做空运转试验，连续运转时间不少于30 min，应符合5.1.9的规定。

## 6.11 工作噪声测量

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

## 6.12 处理能力试验

加工设备正常工作1 h后，测量完成加工的自来水的总体积，重复试验三次，取其平均值，计算结果应符合表1的规定。

## 6.13 超声波频率测量

用测量精度 $\leq 1\%$ 的超声波频率测试仪测量加工设备的超声波频率，仪器所显示的结果应符合表1的规定。

## 6.14 超声波耗电功率试验

加工设备的超声波耗电功率应按JB/T 20126—2009中3.2规定的方法进行测量，结果应符合表1的规定。

## 6.15 介质温度试验

用精度 $\leq 1^\circ\text{C}$ 的温度测量仪，加工设备开始工作时，测量腔体进料口的自来水温度，加工设备正常工作1 h后，测量腔体出料口的自来水温度，重复试验三次。腔体进料口和出料口的自来水温度均应符合表1的规定。腔体出料口和进料口的自来水温度之差即为介质温升，三次试验结果均应符合表1的规定。

## 6.16 平均无故障工作时间试验

加工设备平均无故障工作时间 ( $MTBF$ ) 试验情况应按式 (1) 计算，计算结果应符合表1的规定。

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

式中：

$t$  —— 加工设备的工作时间，单位为小时 (h)；

$N_f(t)$  —— 加工设备在工作时间内的故障次数，单位为次。

## 6.17 性能检查

在正常加工过程中，检查加工设备运行情况，性能应符合5.5的规定。

# 7 检验规则

## 7.1 总则

加工设备应经过制造企业质量检验部门检验合格，并签发合格证后方可出厂。检验规则应符合 SB/T 230 的规定。

## 7.2 检验分类

加工设备检验分出厂检验和型式检验。

## 7.3 出厂检验

每台加工设备均应进行出厂检验，检验项目应按照表2的规定。出厂检验如有不合格项，允许修整后复检，复检仍不合格则判定该产品不合格。

表 2 检验项目

序号	检验项目名称	检验类别		检验方法
		型式检验	出厂检验	
1	零部件制造检查	√	√	6.2
2	装配情况检查	√	√	6.3
3	铸件质量检查	√	√	6.4
4	焊接部位检查	√	√	6.5
5	材质检查	√	√	6.6
6	外观质量检查	√	√	6.7
7	电气安全试验	√	√	6.8
8	安全防护检查	√	√	6.9
9	空运转试验	√	√	6.10
10	工作噪声测量	√	—	6.11
11	处理能力试验	√	—	6.12
12	超声波频率测量	√	—	6.13
13	超声波耗功率试验	√	—	6.14
14	介质温度试验	√	—	6.15
15	平均无故障工作时间试验	√	—	6.16
16	性能检查	√	—	6.17
17	标牌检查	√	√	8.1
18	技术文件检查	√	√	8.2.5

注：“√”表示检验项目；“—”表示非检验项目

## 7.4 型式检验

7.4.1 有下列情况之一，加工设备应进行型式检验：

- 正式生产后，如结构、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：从出厂检验合格的加工设备中随机抽样，每次抽样 2 台。检验项目应按表 2 规定，全部项目合格则判定型式检验合格；如有不合格项，应加倍抽样，对不合格项进行复检，复检

JB/T 14373-2021

再不合格，则型式检验不合格，其中安全性能不可复检。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 标牌应固定在加工设备的平整明显位置，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：

- 制造企业名称（或商标）；
- 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。

8.1.2 在加工设备存在安全隐患的位置，加贴清晰的安全警示标志，安全警示标志应符合 GB 2894 的规定。

### 8.2 包装

8.2.1 加工设备的包装应符合 GB/T 13384、SB/T 229 的规定。

8.2.2 加工设备外包装上应标注有“小心轻放”、“向上”、“防潮”等储运标志，并符合 GB/T 191 的规定。

8.2.3 加工设备应有可靠的包装，包装型式应符合运输装卸的要求。

8.2.4 加工设备包装应有可靠的防潮、防雨措施，并符合 GB/T 5048 的规定。

8.2.5 加工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 加工设备运输时应小心轻放，避免雨淋。

8.3.2 加工设备搬运时应防止碰撞，不应损坏产品。

8.3.3 加工设备应按包装上的指定朝向固定于运输工具上。

### 8.4 贮存

8.4.1 加工设备应贮存在通风、清洁、阴凉、干燥的场所，远离热源和污染源，避免与有害物品混放。

8.4.2 正常储运条件下，加工设备自出厂之日起 12 个月内，不致因包装不良引起锈蚀、霉损等。