

ICS 67.260

X 99

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14143—2021

---

## 果蔬微波干燥机

Microwave drying machine of fruit and vegetable

2021-12-02 发布

2022-04-01 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 .....	1
4 型号、型式与基本参数 .....	2
4.1 型号 .....	2
4.2 型式 .....	3
4.3 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 微波安全要求 .....	4
5.5 安全防护要求 .....	4
5.6 性能要求 .....	5
6 试验方法 .....	5
6.1 试验条件 .....	5
6.2 外观质量检查 .....	5
6.3 材质检查 .....	5
6.4 空运转试验 .....	5
6.5 零部件制造检查 .....	5
6.6 装配情况检查 .....	5
6.7 铸件质量检查 .....	5
6.8 焊接部位检查 .....	5
6.9 电气安全试验 .....	5
6.10 微波安全试验 .....	6
6.11 安全防护检查 .....	6
6.12 生产能力试验 .....	6
6.13 产品水分含量检查 .....	6
6.15 合格率检查 .....	6
6.16 微波泄漏量测量 .....	6
6.17 工作噪声测量 .....	6
6.18 平均无故障工作时间试验 .....	7
6.19 性能检查 .....	7
7 检验规则 .....	7
7.1 总则 .....	7
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.....	7
8.1 标志.....	7
8.2 包装.....	8
8.3 运输.....	8
8.4 贮存.....	8
表 1 干燥机基本参数.....	3

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由机械工业食品机械标准化技术委员会（CMIF/TC 14）归口。

本标准起草单位：济南华庆农业机械科技有限公司、中国包装和食品机械有限公司、北京天其科技有限公司、中国农业大学、江苏大学、深圳成武金石农业开发有限公司、江苏科恒环境科技有限公司、南京澳润微波科技有限公司、中国农业机械化科学研究院。

本标准主要起草人：崇峻、万丽娜、程文明、吕为乔、周存山、张铭、孙文、温建华、赵东林、李盛峰、汪立君。

本标准为首次发布。



# 果蔬微波干燥机

## 1 范围

本标准规定了果蔬微波干燥机的术语和定义、型号、型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于采用微波辐射的方式对果蔬进行脱水干燥的果蔬微波干燥机（以下简称干燥机）。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 采用反射面上方包络测量表面的简易法
- GB 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/T 5048 防潮包装
- GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定
- 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 5959.6 电热装置的安全 第 6 部分 工业微波加热设备的安全规范
- GB/T 7311 包装机械分类与型号编制方法
- 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 19891-2005 机械安全 机械设计的卫生要求
- 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 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 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

**微波 microwave**

微波是指频率为 300MHz~300GHz，相应波长为 1mm~1m 范围内的电磁波。

3.2

**微波干燥机 microwave drying machine**

采用频率为 2450MHz 和 915MHz 微波对干燥室内的果蔬物料进行干燥的机器。

3.3

**微波泄漏量 microwave leakage**

mW/cm<sup>2</sup>

从微波干燥机中泄漏出的微波表面功率密度。

3.4

**生产能力 production capacity**

kg/h

干燥机正常工作时，单位时间内干燥机生产果蔬产品的质量。

3.5

**产品水分含量 product moisture content**

果蔬物料干燥后，产品中水的质量与物料总质量的比值，用百分数表示。

3.6

**微波干燥能耗 microwave consumption**

kW·h（微波）/kg（水）

干燥机正常生产时，蒸发物料中 1 kg 水所消耗的电能。

3.7

**合格率 percent of pass**

干燥机正常生产时，干燥后产品中水分含量合格的产品质量与产品总质量的比值，用百分数表示。

3.8

**死区 dead space**

清洗介质或清洗物不能达到的区域。在清洗过程中，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。

[GB/T 19891-2005，定义 3.9]

3.9

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

MTBF

h

干燥机相邻两次故障之间工作时间的平均值。

注：干燥机在总的使用阶段累计工作时间与故障次数的比值。

3.10

**故障 fault**

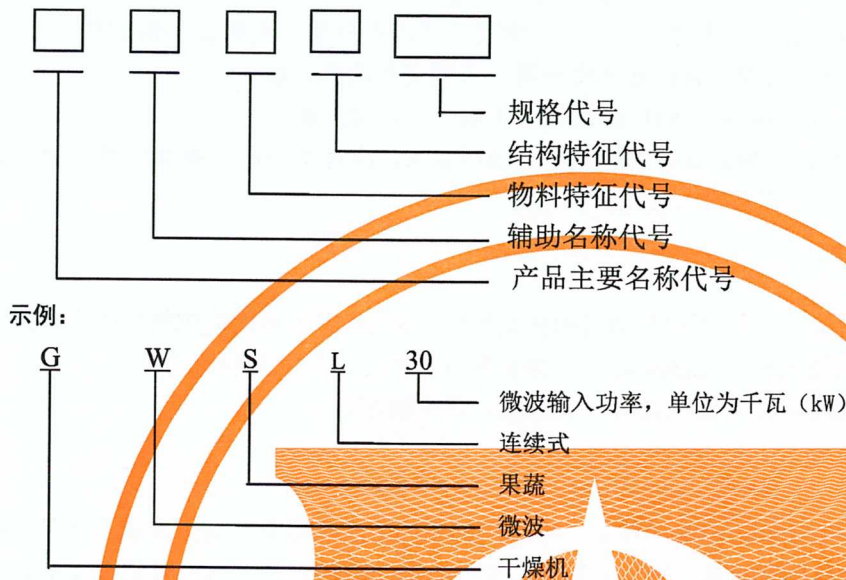
干燥机不能执行预定功能的状态（预防性维护除外）。

4 型号、型式与基本参数

4.1 型号

干燥机型号编制应考虑产品的结构特征，产品名称代号应符合 GB/T 7311 的规定。其中，产品主要

名称代号用“干(燥机)”字汉语拼音首字母“G”居首表示，辅助名称代号用“微(波)”字汉语拼音首字母“W”居第二位表示，物料特征代号用“(果)蔬”字汉语拼音首字母“S”居第三位表示。其型号编制形式如下：



#### 4.2 型式

干燥机按结构形式分为连续式(L)、间歇式(J)。

#### 4.3 基本参数

干燥机的基本参数见表1。

表1 干燥机基本参数

名 称	参 数
生产能力 kg/h	0.1~100
产品水分含量 %	5~14
微波干燥能耗 kW·h/kg	≤2.0
合格率 %	≥95
微波输入功率 kW	1~100.0
微波泄漏量 mW/cm <sup>2</sup>	≤5
正常工作噪声 dB(A)	≤80
平均无故障工作时间 h	≥600

### 5 技术要求

#### 5.1 一般要求

- 5.1.1 干燥机材料的选择和设备结构的安全卫生应符合 GB 16798 和 GB/T 19891 -2005 的规定。
- 5.1.2 干燥机设计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 干燥机零部件的机械加工技术要求应符合 SB/T 223 的规定。
- 5.1.4 干燥机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 干燥机铸件技术要求应符合 SB/T 225 的规定，不应有气孔、砂眼、缩松等缺陷。
- 5.1.6 干燥机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。
- 5.1.7 干燥机零部件的连接应可靠，零部件拆卸、安装应方便，便于清洗。
- 5.1.8 干燥机润滑部位应润滑可靠，不应有渗漏现象。润滑脂应符合 GB 15179 的规定。
- 5.1.9 干燥机微波箱体的内外表面应光滑、平整、无突变，不应有划痕、毛刺及尖角存在。
- 5.1.10 干燥机微波传输波导的内表面焊合处光滑平整，不得有夹渣和裂纹。
- 5.1.11 干燥机应运行平稳，运动零部件动作应协调、准确、无异常声响。
- 5.1.12 干燥机所用的原材料、外购配套零部件应符合使用要求，应有生产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。

## 5.2 外观质量要求

- 5.2.1 干燥机的外表面应清洁、光滑，不应有明显的机械损伤，不应有对人体能造成伤害的尖角及棱边。
- 5.2.2 干燥机涂层部位应光滑细密、色泽均匀，不得有斑点、针孔、气泡和脱落等缺陷。
- 5.2.3 干燥机与物料接触的零部件表面应光滑，无死区，便于清洗。

## 5.3 电气安全要求

- 5.3.1 干燥机电气安全应符合 GB/T 5226.1 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，应防止漏电。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：干燥机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：干燥机动力电路导线和保护联结电路间施加 500 V DC 时测得的绝缘电阻应不小于  $1\text{ M}\Omega$ ；
  - c) 耐压强度：微波源为高压装置，内置电压 4 400 V 以上，应使用 10 000 V 的电压施加在驱动电源高压输出端子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 微波安全要求

- 5.4.1 干燥机微波泄漏的防护应符合 GB5959.6 的规定。
- 5.4.2 干燥机观察门应有联锁装置，应符合 GB5959.6 的规定。
- 5.4.3 干燥机磁控管和高压元器件等微波源系统，在工作时不应有打火等现象。
- 5.4.4 干燥机不应空载运行。正常运行过程中，干燥室内应无异常声响。
- 5.4.5 干燥机干燥室内，不应含有金属物料。

## 5.5 安全防护要求

- 5.5.1 干燥机的安全防护应符合 JB 7233 的规定。
- 5.5.2 干燥机出现异常状况时应能报警且立即停止运行。
- 5.5.3 干燥机控制柜和现场安装的电器元件外壳安全防护应符合 GB 4208 的规定，防护等级不低于 IP 55 的要求。
- 5.5.4 干燥机上应有清晰的安全警示标志，安全标志应符合 GB 2894 的规定。
- 5.5.5 干燥机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。
- 5.5.6 干燥机上应设置弧光保护装置。

## 5.6 性能要求

5.6.1 干燥机性能应符合表 1 的规定。

5.6.2 干燥机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 试验环境温度为 5 °C~35 °C。

6.1.2 试验相对湿度为 ≤85 %。

6.1.3 海拔高度不超过 1 000 m。

6.1.4 试验物料为新鲜的 8mm×8mm×8mm 的胡萝卜丁。

### 6.2 外观质量检查

用目测或手感检查干燥机外观质量，应符合 5.2 的规定。

### 6.3 材质检查

检查干燥机材质报告及质量合格证明书，应符合 5.1.13 的规定。

### 6.4 空运转试验

每台干燥机装配完成后，用适用于微波的容器盛水替代物料，做空运转试验，连续运行时间不少于 30 min，检查干燥机性能，应符合 5.1.12 和 5.3.1 的规定。

### 6.5 零部件制造检查

应按 SB/T 223 的规定检查干燥机零部件制造情况，应符合 5.1.4 的规定。

### 6.6 装配情况检查

应按 SB/T 224 的规定检查干燥机装配情况，应符合 5.1.5 的规定。

### 6.7 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 5.1.6 的规定。

### 6.8 焊接部位检查

应按 SB/T 226 的规定检查干燥机焊接部位，应符合 5.1.7 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 的规定测量干燥机接地电阻，应符合 5.3.2 a) 的规定。

#### 6.9.2 绝缘电阻测量

用兆欧表应按 GB/T 5226.1 的规定测量干燥机绝缘电阻，应符合 5.3.2 b) 的规定。

### 6.9.3 耐压强度试验

应按 GB/T 5226.1 的规定进行干燥机耐压强度试验，应符合 5.3.2 c) 的规定。

### 6.10 微波安全试验

#### 6.10.1 微波泄漏防护试验

应按 GB 5959.6 的规定进行微波泄漏防护试验，应符合 5.4.1 的规定。

#### 6.10.2 微波联锁装置检查

应按 GB 5959.6 的规定方法检查微波联锁装置，应符合 5.4.2 的规定。

### 6.11 安全防护检查

用目测检查干燥机安全防护，应符合 5.5 的规定。

### 6.12 生产能力试验

干燥机正常生产时，在单位时间内，根据干燥机生产果蔬产品的质量计算生产能力，测量三次，取其平均值，计算结果应符合表 1 的规定。

### 6.13 产品水分含量检查

干燥机正常生产时，随机抽取干燥后合格的产品，应按 GB 5009.3 规定的测定方法测定产品水分含量，测定结果应符合表 1 的规定。

### 6.14 微波干燥能耗检查

干燥机微波干燥能耗按公式(1)计算，计算结果应符合表 1 的规定。

$$Q = PT / (M_1 - M_2) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $Q$ ——干燥机微波干燥能耗，单位为千瓦时每千克(kW·h/kg)；
- $P$ ——干燥机微波输入功率，单位为千瓦 (kW)；
- $T$ ——干燥试样所需要的时间，单位为小时 (h)；
- $M_1$ ——干燥机干燥前的原料质量，单位为千克 (kg)；
- $M_2$ ——干燥机干燥后的产品质量，单位为千克 (kg)。

### 6.15 合格率检查

干燥机正常生产时，干燥后批次产品中含水率合格的产品质量与批次产品总质量的比值，结果应符合表 1 的规定。

### 6.16 微波泄漏量测量

干燥机正常生产时，干燥机的微波泄漏量应按 GB 5959.6 规定的方法进行测量，其泄漏量应符合表 1 规定。

### 6.17 工作噪声测量

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

### 6.18 平均无故障工作时间试验

干燥机平均无故障工作时间 ( $MTBF$ ) 按公式(2)计算, 计算结果应符合表 1 的规定。

$$MTBF = t/N_f(t) \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$t$ ——干燥机的工作时间, 单位为小时 (h);

$N_f(t)$ ——干燥机在工作时间内的故障次数, 单位为次。

### 6.19 性能检查

检查干燥机运行状况, 应符合 5.5 的规定。

## 7 检验规则

### 7.1 总则

干燥机应按 SB/T 230 规定, 经过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: 每台干燥机均应进行出厂检验, 检验项目为外观、材质、焊接、装配、标牌、技术文件、空运转性能、电气安全 and 安全防护。

7.3.2 判定规则: 出厂检验如有不合格项可修整后复验, 复验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, 应进行干燥机型式检验:

- 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: 从出厂检验合格的干燥机中随机抽样, 每次抽样 1 台。检验项目为本标准要求中的全部项目, 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, 复检再不合格, 则型式检验不合格, 其中安全性能不应复检。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

标牌应固定在干燥机平整明显位置, 标牌的技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。标牌应标示下列内容:

- 制造企业名称和商标;
- 产品名称、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 干燥机的包装应符合 GB/T 13384 和 SB/T 229 的规定。
- 8.2.2 干燥机外包装上应标注有“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 干燥机包装时主要零部件应罩上塑料薄膜后装入包装箱内，不能装入包装箱内的零部件应做好包装防护，干燥机及配件应牢固固定，适合运输装卸的要求。
- 8.2.4 干燥机包装应有可靠的防潮、防雨措施，并应符合 GB/T 5048 规定。
- 8.2.5 干燥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。

## 8.3 运输

- 8.3.1 干燥机运输时应小心轻放，避免雨淋。
- 8.3.2 干燥机搬运时防止碰撞，不应损坏产品。
- 8.3.3 干燥机按包装上指定朝向置于运输工具上。

## 8.4 贮存

- 8.4.1 干燥机应贮存在通风、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，干燥机自出厂之日起 12 个月内，不应因包装贮存不良引起锈蚀、霉损等。
-



中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
果 蔬 微 波 干 燥 机  
JB/T 14143—2021

\*

机 械 工 业 出 版 社 出 版 发 行  
北 京 市 百 万 庄 大 街 22 号  
邮 政 编 码：100037

\*

210mm×297mm·1 印张·32 千字  
2022 年 3 月 第 1 版 第 1 次 印 刷  
定 价：18.00 元

\*

书 号：15111·16258  
网 址：<http://www.cmpbook.com>  
编 辑 部 电 话：(010) 88379399  
直 销 中 心 电 话：(010) 88379399  
封 面 无 防 伪 标 均 为 盗 版



JB/T 14143—2021

版 权 专 有 侵 权 必 究