

ICS 97.030

CCS Y62

# 团 体 标 准

T/GDIDA 002—2023

## 家用果蔬净化器

Household fruit and vegetable purifiers

2023 - 11 - 03 发布

2023 - 12 - 03 实施

广东省工业设计协会 发布

# 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	3
4 基本结构及分类 .....	4
5 技术要求 .....	5
6 试验方法 .....	6
7 检验规则 .....	8
8 标志、包装、使用说明、运输与贮存 .....	9
附 录 A （规范性） 果蔬表面农残去除试验方法 .....	11
附 录 B （规范性） 果蔬表面细菌去除试验方法 .....	13
附 录 C （规范性） 电解阳极强化寿命试验 .....	15
参 考 文 献 .....	16

## 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。

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。

本文件由广东省工业设计协会提出。

本文件由广东省工业设计协会归口。

本文件起草单位：广东新宝电器股份有限公司、广东大宇科技实业有限公司、广东艾瑞克林科技有限公司、广东活法科技有限公司、佛山市顺德区创联创新设计与标准化服务中心、广东省科学院微生物研究所（广东省微生物分析检测中心）、佛山市海狮凯尔科技有限公司、新东海（佛山）五金电器有限公司、深圳立方新能源科技有限公司、广东立义科技股份有限公司、佛山新锦泰科技有限公司、广东欣远科技有限公司、佛山诚邦电子科技有限公司、广州特锶源净化设备制造有限公司、南德认证检测（中国）有限公司广州分公司、广东顺德中电电器制造有限公司。

本文件主要起草人：陈光华、纪鹏、廖朝晖、袁绪鹏、汪有福、梁远盛、梁智勇、朱艳青、李杰、吕文姬、周筠、孙廷丽、郭晓苑、台明栋、刘振东、唐小辉、文丰寨、陈斌、杨帅、黄继仿、高胜利、邱健新、曾卫华、符井然、李杰雄、倪永化、张军、郑宇、张杰、冀保峰、曾攀龙、蔡先浩、李国磊。

本文件为首次发布。

# 家用果蔬净化器

## 1 范围

本文件规定了家用果蔬净化器的术语与定义、基本结构及分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、使用说明、运输与贮存的要求。

本文件适用于以市政自来水为原料，通过利用电解技术产生羟基、次氯酸、臭氧等实现对果蔬表面杀菌、去除农药残留的家用果蔬净化器。

本文件不适用于需要添加其他清洁、消毒物质进行果蔬净化的果蔬净化器，也不适用于商用、工业用的果蔬净化器。

## 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 1019 家用和类似用途电器包装通则
- GB 2763 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量
- GB/T 2828.1 计数抽样 检验程序第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4208 外壳防护等级 (IP代码)
- GB/T 4214.1-2017 声学 家用电器及类似用途器具噪声-测试方法 第1部分：通用要求
- GB 4343.1 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第1部分：发射
- GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求
- GB 4789.3 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠杆菌群计数
- 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 4806.5 食品安全国家标准玻璃制品
- GB 4806.7 食品安全国家标准食品接触用塑料材料及制品
- GB 4806.9 食品安全国家标准食品接触用金属材料及制品
- GB 4806.11 食品安全国家标准食品接触用橡胶材料及制品
- GB/T 5296.2 消费品使用说明 第2部分：家用和类似用途电器
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流≤16A)
- GB/T 18202 室内空气中臭氧卫生标准
- GB 28232-2020 臭氧消毒器卫生要求
- GB 31241 便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全要求
- NY/T 761 蔬菜和水果中有机磷、有机氯、拟除虫菊酯和氨基甲酸酯类农药多残留的测定
- SB/T 11190-2017 果蔬净化清洗机
- YY 0569 II级生物安全柜

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**家用果蔬净化器 household fruit and vegetable purifiers**

在清洗果蔬表面的泥沙污垢的基础上，采用水羟基技术、臭氧技术等，对果蔬表面的细菌和农药残留等有毒有害物质进行杀灭、降解、净化的家用果蔬净化电器。

### 3.2

**水羟基技术 water hydroxyl technology**

不添加任何形式的化学物质，仅以自来水为原料，通过发生装置通电后产生粒子簇射使水分子裂解为羟基自由基( $\cdot\text{OH}$ )等，达到高效、安全地降解农残、杀灭细菌的技术。

[来源：SB/T 11190-2017, 3.1]

## 3.3

**臭氧技术 ozone technology**

不添加任何形式的化学物质，仅以自来水为原料，通过臭氧发生器阴极阳极电解产生臭氧等，达到高效、安全地降解农残、杀灭细菌的技术。

## 3.4

**臭氧发生装置 ozone generator**

通过电解方式产生臭氧所必须的装置。

[来源：GB 28232-2020, 3.2, 有修改]

## 3.5

**臭氧浓度 ozone concentration**

臭氧发生器产生的单位体积或水中所含臭氧质量。

注：常用单位为毫克每立方米（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）或毫克/升（ $\text{mg}/\text{L}$ ）

[来源：GB 28232-2020, 3.6]

## 3.6

**农药残留 pesticide residues**

由于使用农药而在水果、蔬菜中出现的任何特定物质，包括被认为具有毒理学意义的农药衍生物，如农药转化物、代谢物、反应产物及杂质。简称：农残。

[来源：SB/T 11190-2017, 3.6]

## 3.7

**旋涡式装置 vortex device**

一种用于产生涡旋或涡流的装置。可以是类似滚筒洗衣机的电机带动方式，也可以是利用循环水泵推动水循环等一切令到水产生涡旋的方式。

## 3.8

**电解功率 electrolysis power**

果蔬净化器的电解模块的功率。

## 3.9

**净化时间 purification time**

果蔬净化器一个工作周期的时间，即产品每次开启运行到停止工作之间的时间。

注：停止工作根据产品指示信息来判断，如指示灯熄灭。

## 3.10

**农残去除率 pesticide residue removal rate**

果蔬净化器去除果蔬上的农药残留的比率，用百分数表示。

## 3.11

**细菌去除率 bacterial removal rate**

果蔬净化器去除或杀死果蔬上特定微生物的比率，用百分数表示。

## 3.12

**加标果蔬 upgrade fruit and vegetable**

农残去除率试验和细菌去除率试验时，制备的表面农药或微生物超标的果蔬。

## 3.13

**净化加标果蔬速率 Purification rate of upgrade fruit and vegetable**

单位时间内净化加标果蔬的重量，单位为克每分钟（ $\text{g}/\text{min}$ ）。

## 4 基本结构及分类

## 4.1 基本结构

主要由以下几部分组成：

- a) 羟基发生装置或臭氧发生装置；
- b) 电源及控制电路；
- c) 旋涡式装置（适用时）。

## 4.2 类别

## 4.2.1 按电解技术

按电解技术分为以下类别：

- a) 水羟基技术;
- b) 臭氧技术;
- c) 其他。

#### 4.2.2 按供电方式

按供电方式分为以下类别:

- a) 市电供电式;
- b) 电池供电式。

#### 4.2.3 按结构方式

按结构方式为以下类别:

- a) 箱体式;
- b) 潜水式。

### 5 技术要求

#### 5.1 工作环境要求

在以下环境条件下,果蔬净化器应能正常工作:

- a) 环境温度: 4 °C~40 °C;
- b) 环境湿度: 相对湿度不大于 90%(温度为 25 °C时);
- c) 进水温度: 5 °C~40 °C;
- d) 使用水质: 满足 GB 5749 要求的自来水。

#### 5.2 外观要求

5.2.1 果蔬净化器的外观应整洁光滑、色泽一致,无外漏突出、尖角和毛刺部件,零件表面不应有变形、缩水、裂纹、气泡、缩孔、划痕等影响外观之不良现象。

5.2.2 果蔬净化器控制操作界面指示灯应清晰可辨,按键灵敏可靠,指示准确。

#### 5.3 运行试验

果蔬净化器应启动灵活、运转平稳、动作可靠,不卡滞。

#### 5.4 电解功率

果蔬净化器的电解功率值与标称值的偏差应小于10%。

#### 5.5 净化时间

净化时间实测值与明示值的偏差应小于2%。

#### 5.6 净化性能要求

应符合表1要求。

表1 净化性能

性能等级		1级	2级	3级
农残去除率/ <i>c</i>	市电工作	≥95.0%	≥90.0%	≥85.0%
	电池工作	≥90.0%	≥85.0%	≥80.0%
细菌去除率/ <i>M</i>		≥99.99%	≥99.90%	≥99.0%
净化加标果蔬速率/ <i>v</i>		≥30 g/min	≥15 g/min	≥7 g/min
注1: 测试项目应为相同周期下的测试结果。				
注2: 产品需同时满足最高等级要求,才可以评定为该性能等级。				

#### 5.7 噪声

果蔬净化器在稳定工作状态下运行时声功率级噪声应≤45 dB(A),带旋涡式装置等附加功能的噪声应≤75 dB(A)。

## 5.8 电气和机械安全

果蔬净化器的电气和机械安全应符合GB 4706.1的规定。

## 5.9 接触食品材料安全

果蔬净化器与水果、蔬菜接触的材料应符合GB 4806系列标准的规定。

## 5.10 电池安全（适用时）

锂离子电池应满足GB 31241的要求。

## 5.11 电磁兼容

应满足GB 4343.1、GB 17625.1相关条款的要求。

## 5.12 防水性能

果蔬净化器的防水性能应满足以下要求：

- 潜水式的器具或者部分应达到 IPX8 及以上，如果是内置电池供电或者III类的（电压交流峰值不超过 42.4 V，直流不超过 42 V）应达到 IPX7 及以上。
- 其他的器具应达到 IPX7 及以上，如果器具是固定使用的应达到 IPX5 及以上。
- 使用插脚直接插入插座的变压器其外壳应达到 IPX4 及以上。

## 5.13 工作寿命

在正常使用下，果蔬净化器的寿命应满足表2要求，试验后应能正常工作。

表2 工作寿命

水羟基技术类		臭氧技术类	
市电供电	电池供电	市电供电	电池供电
≥600 h	≥300 h	≥600 h	≥300 h

## 5.14 电解阳极寿命

电极阳极寿命应≥10 h。

## 5.15 臭氧泄露量（适用时）

在有人条件下使用带臭氧发生装置的果蔬净化器，周围环境中臭氧泄漏量应≤0.1 mg/m<sup>3</sup>。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

6.1.1 如无特殊规定，果蔬净化器试验一般在如下条件进行：

- a) 环境温度：(25±5)℃；
- b) 相对湿度：≤95%，无凝露；
- c) 大气压力：86 KPa~106 KPa；
- d) 使用水质：水硬度为(125±5) mg/L市政自来水。

### 6.1.2 主要测量仪器及其精度要求

主要测试仪器及其精度要求见表3。

表3 主要测量仪器及其精度要求

测量仪器	参数
秒表	精度不低于0.1s
量杯	精度不低于0.1L
电压表	准确度不低于0.5级
电流表	准确度不低于0.5级
功率测试仪	准确度不低于0.5级

## 6.2 外观

在室内自然光的条件下，裸眼（或矫正）视力4.5以上的检测人员，在距离物品0.5 m~0.8 m且检验表面和人眼视觉角度呈45°时，用目视法及手感对产品外观及结构进行检查。

## 6.3 运行试验

果蔬净化器充电或接通电源后，给容器内加入额定容量的水，运转一个工作周期，观察各部件的运行情况。

注：样机选择最严酷的档位（时间最长或功率最大）工作，工作结束后停15 min，用风扇冷却样机至室温，为一个工作循环。

## 6.4 电解功率

稳压电源恒流状态下，用功率测试仪测试电解模块的功率。

## 6.5 净化时间

根据产品说明书进行操作，用秒表测量产品开启运行到停止工作的时间T。计算测试值与明示值的偏差。

## 6.6 净化性能

### 6.6.1 基本要求

6.6.1.1 供净化的果蔬原料应表面无损伤、无残破、无肉眼可见泥沙附着、内部无病虫害。

6.6.1.2 制造商产品需明示净化周期的用水量和时间。

6.6.1.3 农残去除率、细菌去除率、净化加标果蔬速率试验应选择同一个净化周期。

### 6.6.2 农残去除率

按附录A的方法试验。

### 6.6.3 细菌去除率

按附录B的方法试验。

### 6.6.4 净化加标果蔬速率

按公式（1）进行计算。

$$V = \frac{G}{T} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V ——净化加标果蔬速率，单位为克每分钟（g/min）；

G ——农残去除率、细菌去除率试验时单个周期净化加标果蔬的重量，单位为克（g）；

T ——农残去除率、细菌去除率试验时单个测试周期的时间，单位为分（min）。

## 6.7 噪声

果蔬净化器在额定电压下供电，按照制造商明示的最大用水量加入试验用水，不放置负载样板运行。按GB/T 4214.1-2017规定的方法进行试验。

## 6.8 电气和机械安全

按GB 4706.1规定的方法进行试验。

## 6.9 接触食品安全

果蔬净化器与水果、蔬菜等食材接触的材料按GB 4806.1的规定进行试验，如用到玻璃、塑料、金属部件、橡胶类材料的，还应分别按GB 4806.5、GB 4806.7、GB 4806.9和GB 4806.11的规定进行试验。

## 6.10 电池安全

锂离子电池根据GB 31241的要求进行测验。

## 6.11 电磁兼容



根据GB 4343.1、GB 17625.1规定的方法进行测验。

## 6.12 防水性能

### 6.12.1 IPX8 的测试要求

在水中使用的器具在温度为 $(15\pm 5)$ ℃，含有约1%氯化钠(NaCl)的溶液中浸没24 h。器具按照说明书中的要求放置在正常使用位置，并按下述要求浸没在水中：

——如果器具的高度小于0.85 m，那么器具放置在其最低点距离水面1 m处；

——对于其他器具，放置在其最高点距离水面0.15 m处。

在浸没期间，器具在额定电压下循环工作，每个周期包括通电15 min和断电15 min。

注：电池工作器具可以从溶液中取出充电后再次浸入，累计浸没时间为24 h。

6.12.2 其余防水等级按 GB/T 4208-2017 相关规定进行测验。

## 6.13 工作寿命

### 6.13.1 市电供电式产品

按说明书操作，以硬度为 $(125\pm 5)$  mg/L市政自来水为负载，选择最严酷的档位（时间最长或功率最大）进行工作。连续工作时，每个周期结束后停止工作2 min。果蔬净化器的累计工作时间应满足5.13的要求。

### 6.13.2 电池供电式产品

按说明书操作，以硬度为 $(125\pm 5)$  mg/L市政自来水为负载，选择最严酷的档位（时间最长或功率最大）进行工作。每个周期结束后停止工作2 min。当电池从满电状态工作至样机不能运行的状态时，对电池进行充电。累计工作时间应满足5.13的要求。

## 6.14 电解阳极寿命

测试方法见附录C。

## 6.15 臭氧泄漏量（适用时）

按GB/T 18202 规定的方法测定。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式试验。

### 7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验项目、不合格分类、技术要求和检验方法见表4。

7.2.2 出厂检验抽样应按 GB/T 2828.1 进行。检验批量、抽样方案、检验水平及接收质量限，由生产厂和订货方共同商定。

7.2.3 整机电气安全项目中，如出现一项不合格，则判该生产批次不合格。

7.2.4 在生产过程的末端应对产品检验合格方可出厂。

表4 出厂检验项目

序号	检验项目	不合格分类	技术要求	试验方法
1	标志	A	8.1	视检
2	包装	C	8.2	视检
3	使用说明	C	8.3	视检
4	外观要求	C	5.2	6.2
5	对触及带电部件的保护	A	5.8	6.8
6	泄露电流和电气强度	A	5.8	6.8
7	接地措施	A	5.8	6.8

注：不合格分类A类为严重缺陷；B类为一般缺陷；C类为轻微缺陷。

### 7.3 型式试验

7.3.1 存在下列情况之一时,应进行型式试验:

- a) 新产品试制、定型、鉴定时;
- b) 正式生产后,当产品在设计、工艺、材料发生较大变化,可能影响产品的性能时;
- c) 停产半年以上恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- e) 正常生产时,每年至少进行一次。

7.3.2 除新产品外,型式试验的样品应从出厂检验合格的产品中抽取。

7.3.3 型式试验的检验项目、不合格分类、技术要求和检验方法见表5。

表5 检验项目一览表

序号	检验项目	不合格分类	技术要求	试验方法
1	标志	A	8.1	视检
2	包装	C	8.2	视检
3	使用说明	C	8.3	视检
4	外观要求	C	5.2	6.2
5	运行试验	B	5.3	6.3
6	电解功率	B	5.4	6.4
7	净化时间	B	5.5	6.5
8	农残去除率	B	5.6	6.6.2
9	细菌去除率	B	5.6	6.6.3
10	净化加标果蔬速率	B	5.6	6.6.4
11	噪声	B	5.7	6.7
12	电气和机械安全	A	5.8	6.8
13	接触食品材料安全	A	5.9	6.9
14	电池安全(适用时)	A	5.10	6.10
15	电磁兼容	A	5.11	6.11
16	防水性能	A	5.12	6.12
17	工作寿命	B	5.13	6.13
18	电极阳极寿命	B	5.14	6.14
19	臭氧泄漏量(适用时)	A	5.15	6.15

7.3.4 周期性的型式检验样板应从出厂检验合格的样品中随机抽取,抽样按 GB/T 2829 进行,采用抽样水平 I 的一次抽样方案,其样本大小、不合格质量水平、判定数组见表6。

表6 抽样方案

判别水平	抽样方案	样本大小	不合格质量水平RQL					
			A类 RQL=30		B类 RQL=65		C类 RQL=100	
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
I	1次	n=3	0	1	1	2	2	3

## 8 标志、包装、使用说明、运输与贮存

### 8.1 标志

8.1.1 产品标志和使用说明应符合GB 4706.1和GB/T 5296.2的相关要求。产品上至少应有下列标志:

- a) 制造厂名称;
- b) 产品名称及规格型号;

- c) 产品主要技术参数:额定电压、额定功率、电解功率、净化能力等级、额定容积(适用时)、电池容量(适用时)、防水等级;
- d) 制造日期和/或产品编号;
- e) 执行标准号。

8.1.3 包装箱的标志应符合GB/T 191和GB/T 5296.2的要求。

## 8.2 包装

包装应符合GB/T 1019的相关要求。

## 8.3 使用说明

使用说明书应包含以下内容:

- a) 技术参数;
- b) 使用条件;
- c) 安装与使用;
- d) 清洁与维护;
- e) 其他应需要说明的情况。

## 8.4 运输

在运输过程中应避免碰撞、挤压、抛扔和强烈的振动以及雨淋、受潮和暴晒。

## 8.5 贮存

贮存于干燥、通风、无腐蚀性及爆炸性气体的库房内,并防止产品损坏。

附 录 A  
(规范性)  
果蔬表面农残去除试验方法

### A.1 范围

本方法规定了果蔬净化器对果蔬表面农残去除效果的测定方法。  
本方法适用于果蔬净化器对果蔬表面农残去除效果的测定。

### A.2 方法原理

制备表面农药超标的果蔬样品。摸底实际净化清洗后，用萃取、浓缩的方法获取残留农药。采用气相色谱测定清洗前后果蔬表面农药残留量，并计算得出果蔬表面残留农药降解效果。

### A.3 试剂

除非另有说明，在分析中仅适用确认的分析纯试剂和GB/T 6682中规定的至少二级的水。

### A.4 仪器

包含以下仪器：

- a) 气相色谱仪；
- b) 分析实验室常用仪器设备；
- c) 高速均匀浆机，转速11000 r/min~24000 r/min；
- d) 食品加工器。

### A.5 检测负载样本、代表性农残种类以及加标浓度

检测负载样本、代表性农残种类以及加标浓度见表A.1。

表 A.1 负载样本、代表性农残种类以及加标浓度要求

负载样本	代表性农残种类 <sup>b</sup>	加标浓度 <sup>c</sup> / (mg/kg)
圣女果或上海青 <sup>a</sup>	敌敌畏	N × (10 ± 2)
	乐果	
	敌百虫	
a 为推荐常用负载样本，企业可以根据需求使用不同的负载样本； b 可以根据需要增加测试农药种类； c N为农药最大残留限量，见GB 2763。		

### A.6 试样制备

#### A.6.1 果蔬样本

选取大小相近、表面无损伤、无病虫害、无肉眼可见泥沙附着的新鲜圣女果或上海青(含水量 80%~90%)作为本试验的果蔬样本，总量不少于4倍的做试验时企业宣称做单个周期净化试验的加标果蔬重量。

注1：圣女果单个样本质量应在(18±7)g范围。

注2：上海青单片叶子可做适当裁剪。

#### A.6.2 加标载体的制备

将试验所需的圣女果或上海青放入清水中浸泡5 min后取出，甩干表面水分。采用滴加、喷洒或浸泡的方式制备农药加标样本，然后采取物理干燥方法，在5 min~10 min之内，使果蔬表面无液滴。加标后样本表面农药浓度应满足表A.1要求，如不满足要求，则需重新加标。

### A.7 净化清洗

对果蔬样品进行净化清洗，净化步骤和方法按照产品说明书规定的进行。

将制备好的果蔬载体分成2组，一组为对照组，一组为净化组。每组2份，每份重量为企业宣称做一工作周期净化试验的加标果蔬重量，一份用作备用。对两份净化组加标果蔬样品分别进行净化清洗，净化步骤和方法按照产品说明书的规定进行。

### A.8 测定方法

果蔬样品表面农残测定按NY/T 761-2008规定进行。

## A.9 农残去除率计算方法

农残去除率按公式（A.1）进行计算：

$$C = \frac{\omega_0 - \omega_1}{\omega_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$C$  ——农药去除率，单位%；

$\omega_0$  ——对照组的果蔬残留农药的浓度，单位为mg/kg；

$\omega_1$  ——净化组的果蔬残留农药的浓度，单位为mg/kg。

## 附录 B (规范性) 果蔬表面细菌去除试验方法

### B.1 范围

本方法规定了果蔬净化器对果蔬表面微生物去除效果的测定方法。  
本方法适用于果蔬净化器对果蔬表面微生物去除效果的测定。

### B.2 方法原理

将一定浓度的菌悬液均匀涂布在果蔬载体样本上，运行样机规定的周期后，取样测试残留的活菌数或病毒数，通过试验前后细菌数量的变化，计算细菌去除率。

### B.3 试验条件要求

试验条件要求如下：

- a) 试验菌种：金黄色葡萄球菌(ATCC 6538)、大肠埃希氏菌(ATCC 25922)，可以根据需要增加其它试验菌种。
- b) 染菌载体：圣女果，可以根据需要选择其它类型的果蔬作为测试载体。
- c) 仪器设备：温度计、湿度计、500 ml 塑料杯、水流量计(1 L/min~10 L/min)、天平(精度 1%)、湿热灭菌器(可用于 115 °C, 121 °C 等高压湿热灭菌设备)、干热烘箱(0 °C~300 °C)、生化培养箱(设定温度下，温度波动不超过±2 °C)、生物安全柜(应为符合 YY 0569 规定的 II 级及以上生物安全柜)、不锈钢网及其它微生物试验常用设备。
- d) 试剂和培养基：0.85%生理盐水、营养琼脂或其它培养基，可以根据测试微生物的种类进行选择。推荐使用商品化试剂。

### B.4 试样制备

#### B.4.1 果蔬样本

与 A.6.1 一致。

#### B.4.2 含菌果蔬样品制备

##### B.4.2.1 试验前的预处理

洗净果蔬表面泥沙，用75%酒精擦拭圣女果或上海青表面，然后用无菌水冲洗，晾干。

##### B.4.2.2 细菌繁殖体悬液的制备

细菌繁殖体悬液的制备过程如下：

- a) 取试验菌种接种于 NA 斜面上，(36±1) °C，培养 18 h~24 h；重复上述步骤进行菌种传代，作为标准储备菌株。
- b) 试验时，取 3~14 代菌种的新鲜培养物，加入到适量的生理盐水中，混合均匀，并根据需要进行 10 倍梯度稀释，制备成 10<sup>6</sup> cfu/mL~10<sup>7</sup> cfu/mL 的菌悬液作为试验用菌悬液。
- c) 初步制成的菌悬液，先用细菌浓度比浊测定法粗测其含菌浓度，然后以稀释液稀释至所需使用的浓度。

##### B.4.2.3 加标果蔬载体的制备

将准备好的果蔬采用样品浸泡、喷洒或涂抹等方式将制备好的菌液分散到样品上，环境下自然晾干或者风干，使其表面无液滴。

### B.5 阳极对照组

加标果蔬载体平均分为3份，装入无菌采样袋中，按1g/mL的比例加入无菌生理盐水，在36 °C±1 °C 条件下，200 r/min速度振荡10 min，取水样进行平板培养，计数，保证“0时刻”回收的菌含量不应低于10<sup>3</sup> CFU/g。

注：如单颗果蔬重量大于100g±5g，则以一颗果蔬作为一个样本。

### B.6 净化清洗

取企业宣称净化加标果蔬的重量的染菌果蔬样品放入果蔬机中进行净化，净化步骤和方法按照产品说明书的规定进行。净化结束后，将测试样品平均分为3份，按阳性组菌落回收的方法进行回收计数。

#### B.7 测定方法

果蔬表面菌落总数的测定按 GB 4789.3规定进行。

#### B.8 结果计算

细菌去除菌率按公式 (B.1) 进行计算：

$$M = \frac{N_0 - N_1}{N_0} \times 100\% \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

M —— 细菌去除菌率，%；

$N_0$  —— 阳极对照组果蔬样品的菌落总数，单位cfu/g；

$N_1$  —— 试验组果蔬样品的菌落总数，单位cfu/g。

#### B.9 重复试验 3 次。结果取 3 次试验结果的平均值。

附 录 C  
(规范性)  
电解阳极强化寿命试验

### C.1 试验原理

采用阳极在硫酸溶液中高电流密度下电解的快速寿命试验法，通过测试不同被试阳极在相同浓度、温度的硫酸溶液中，检测相同的高电流密度下工作的阳极强化寿命试验的失效时间，比较不同电极的使用寿命。

### C.2 试验装置

试验装置如下：

- a) 不小于1000 mL的玻璃烧杯；
- b) 阳极：试验用阳极可取自被试设备电极或同等条件工艺生产的电极，并经加工处理，将试验阳极表面有贵金属涂层部分剪成 $(1.0 \pm 0.05) \text{ cm}^2$ 的大小的片状；
- c) 阴极：采用纯钛TA1材质，当被试阳极为平板状时，阴极为板状；当被试阳极为管状时，阴极采用圆环状。阴极有效导电面积应大于有效阳极反应面积，阴阳极距离应调整到 $(1.0 \pm 0.2) \text{ cm}$ ；
- d) 试验用电解电源应采用额定电流大于3 A的直流恒流电源；
- e) 试验用直流电流表和直流电压表精度为0.5级；
- f) 精度恒温水浴箱，水温控制精度应小于 $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

### C.3 试验条件

试验条件如下：

- a) 电解液：0.5 mol,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (GB 625)；
- b) 电解液温度：保持恒温 $(40 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ ；
- c) 阳极电流密度：2 A/ $\text{cm}^2$ 。

### C.4 操作步骤

操作步骤如下：

- a) 将已制备好的电解液溶液倒入烧杯，固定安装电解阴阳极并式电解液完全淹没阳极有效工作部位。
- b) 待电解液温度上升到 $40 \text{ }^\circ\text{C}$ 后，接通电源并调节电解电流为规定值，即直流电源设定恒流值为2A。电压设置为15 V~20 V。电解过程中不定期地添加一定量的电解液，以维持电解液液位及浓度。
- c) 使用电子自动记录仪，每隔5 min自动记录一次电压数据。如人工记录，则以不超过每0.5 h记录一次电解时间、电解装置电压值。
- d) 电解装置电压开始迅速上升5 V时停止试验。记录从开始试验的初始电压，到电解装置电压开始迅速上升5 V时所累计的电解时间，该时间电解阳极寿命时间。



## 参 考 文 献

- [1] GB 4789.2-2022 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定
  - [2] GB 12176-1990 次氯酸钠发生器
  - [3] GB 28232-2020 臭氧消毒器卫生要求
  - [4] GB 28234-2020 酸性电解水生成器卫生要求
  - [5] 中华人民共和国卫生部《消毒技术规范》(2002)
-