



中华人民共和国国家标准

GB/T 17988—2024

代替 GB 17988—2008

食具消毒柜性能要求和试验方法

Performance requirement and test method for disinfecting tableware cabinet

2024-08-23 发布

2026-09-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

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 技术要求.....3

5 试验方法.....4

附录 A（规范性） 消毒等级标志.....7

附录 B（资料性） 常见微生物种类示例.....8

附录 C（规范性） 消毒效果微生物杀灭试验方法.....9

附录 D（规范性） 保洁功能试验方法.....16

附录 E（规范性） 烘干功能试验方法.....18

附录 F（资料性） 除异味功能试验方法.....20

附录 G（资料性） 物理化学性能.....22

附录 H（规范性） 食具规格和数量.....25

参考文献.....26



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。

本文件代替 GB 17988—2008《食具消毒柜安全和卫生要求》，与 GB 17988—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了电器安全相关的内容(见 2008 年版的第 7 章～第 31 章)；
- b) 删除了术语“正常工作”“工作周期”(见 2008 年版的 3.1.9、3.1.10)，增加了术语“消毒效果”“抗菌”“防霉”“保洁功能”“干燥指数”“除异味”(见 3.9、3.12、3.14、3.15、3.16)；
- c) 增加了健康安全要求(见 4.1)；
- d) 增加了选择性功能(见 4.3)；
- e) 更改了消毒效果等级的标注要求(见 A.2, 2008 年版的 AA.1.2)；
- f) 更改了“消毒效果微生物杀灭试验方法”(见附录 C, 2008 年版的附录 BB、附录 CC)；
- g) 增加了“保洁功能试验方法”(见附录 D)；
- h) 增加了“烘干功能试验方法”(见附录 E)；
- i) 增加了“食具规格数量”(见附录 H)。

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国家用电器标准化技术委员会(SAC/TC 46)归口。

本文件起草单位：中国家用电器研究院、中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所、广东康宝电器股份有限公司、佛山市顺德区美的洗涤电器制造有限公司、青岛海尔智慧厨房电器有限公司、浙江苏泊尔厨卫电器有限公司、杭州老板电器股份有限公司、佳合(浙江)检验检测有限公司、中家院(北京)检测认证有限公司、广东省科学院微生物研究所(广东省微生物分析检测中心)、华帝股份有限公司、宁波方太厨具有限公司、广东海花科技有限公司、珠海格力电器股份有限公司、中山市森耐电气有限公司、广东索奇实业有限公司、浙江帅康电气股份有限公司、广东美泰电器有限公司、广东万家乐燃气具有限公司。

本文件主要起草人：闫凌、张庆玲、李霞、李永光、熊好平、王涛、官阔荣、杨建军、许蕾、姚艳春、岳京松、谢小保、万相武、陈松军、张锦传、刘洪涛、舒大东、刘澄、徐杰波、谢拥军、李小忠、李鹏、李轶、李晓敏。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2000 年首次发布为 GB 17988—2000, 2004 年第一次修订, 2008 年第二次修订；
- 本次为第三次修订。

食具消毒柜性能要求和试验方法

1 范围

本文件规定了食具消毒柜(以下简称“消毒柜”)的健康安全、消毒、抗菌、防霉、保洁和烘干等功能的技术要求,以及消毒效果等级划分和标志要求,描述了相应的试验方法。

本文件适用于单相器具额定电压不超过 250 V、其他器具额定电压不超过 480 V,在家庭和类似场合使用,以电能作为主要能源的电热、臭氧、紫外线辐射(只作为辅助)等物理或化学的消毒方式,以及上述几种消毒方式相互组合的消毒柜。其他具有食具消毒功能的器具参照执行。

本文件不适用于以下消毒柜:

- 仅靠紫外线辐射方式消毒的消毒柜;
- 不以食具消毒为主要用途的消毒柜,如毛巾消毒柜等;
- 安装在特殊场合的消毒柜,如腐蚀性或爆炸性气体(灰尘、蒸气或瓦斯气体)存在的场合;
- 医疗卫生用途的消毒柜。

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 4789.2 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定
- GB 4789.3 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠菌群计数
- GB/T 14675 空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法
- GB/T 18883 室内空气质量标准
- GB 19489 实验室 生物安全通用要求
- GB 21551.2 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能 抗菌材料的特殊要求
- WS/T 683 消毒试验用微生物要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

食具消毒 disinfecting of tableware

杀灭或清除清洗过的食具上残留的病原微生物,使其达到无害化处理的过程。

3.2

食具消毒柜 disinfecting tableware cabinet

具有放置食具的一个或多个间室,采用物理或化学方法,或者组合方式来消毒食具的器具。

[来源:QB/T 5893—2023,3.1]

3.3

电热食具消毒柜 electric disinfecting tableware cabinet

以电热方式或电热方式为主的食具消毒柜(室)。

3.4

臭氧食具消毒柜 ozone disinfecting tableware cabinet

以臭氧方式或臭氧方式为主的食具消毒柜(室)。

3.5

组合型食具消毒柜 combined disinfecting tableware cabinet

由两种或两种以上消毒方式协同作用的食具消毒柜(室)。

3.6

额定承载量 dynamic carrying capacity

制造商使用说明规定的放置食具的最大承载量。

3.7

空载 no-load

消毒柜内不放置食具的状态。

3.8

满载 full-load

消毒柜内按使用说明规定均匀摆放额定承载量(3.6)的状态。

注：制造商声称按此状态放置食具，能达到本文件要求的消毒效果。

3.9

消毒效果 disinfect effect

对特定病原微生物杀灭或清除的程度。

3.10

消毒时间 time of disinfecting

消毒柜(室)内消毒因子(如温度、臭氧浓度、紫外线辐照强度等)达到规定的因子强度值持续的时间。

3.11

消毒等级 class of disinfecting

对消毒柜(室)消毒效果的划分。

3.12

抗菌 antimicrobial

采用化学、物理等方法杀灭细菌、真菌类微生物，或妨碍其生长繁殖，使其失去其活性的过程。

3.13

防霉 preventing mildew

采用化学、物理等方法杀灭霉菌或妨碍霉菌生长繁殖，使其失去其活性的过程。

3.14

保洁功能 clean-keeping function

通过物理、化学等方式，防止消毒或清洗后的食具在储存过程中受到二次污染并具有抑制微生物繁殖的功能。

3.15

干燥指数 drying index

用于表征消毒柜对食具的干燥能力。

[来源：QB/T 1520—2023, 3.5, 有修改]

3.16

除异味 odor removal

采用化学、物理等方法去除或减少食具上异味的过程。

4 技术要求

4.1 健康安全要求

4.1.1 材料卫生安全性

制造商明示消毒柜中使用食品接触材料的部件应符合相关标准的要求。

4.1.2 有害物质泄漏

产生臭氧和紫外线的消毒柜,运行中所产生的有害物质泄漏应符合表 1 的要求。

表 1 有害物质泄漏要求

有害物质	单位	技术要求
臭氧泄漏量	mg/m ³	≤0.20
紫外线泄漏量	μW/cm ²	≤5
注:紫外线指 C 波段紫外线(波长范围为 200 nm~280 nm)。		

4.2 消毒效果

4.2.1 消毒效果和等级

消毒柜消毒效果不应低于表 2 中的一星级。

消毒柜的消毒效果划分为两个等级,一星级和二星级,其中二星级消毒效果更好;不同消毒等级中各点的消毒效果应符合表 2 的要求。



表 2 消毒等级及要求

试验微生物	消毒等级及要求	
	一星级	二星级
大肠杆菌 8099	各点杀灭对数值≥3.00	各点杀灭对数值≥3.00
脊髓灰质炎病毒 I 型疫苗株	—	各点灭活对数值≥4.00

消毒柜应按附录 A 的要求标注消毒等级。

4.2.2 其他微生物消毒效果

明示对其他微生物具有消毒效果的消毒柜,根据其明示的微生物(种类见附录 B)进行测试,其各点的消毒效果符合下述要求:

- 对细菌、真菌的杀灭对数值不应低于 3.00;
- 对病毒的灭活对数值不应低于 4.00。

4.3 选择性功能

4.3.1 抗菌、防霉

制造商明示消毒柜具有抗菌功能的材料和部件,抗菌率及经衰减试验后的抗菌率不应低于 99.0%。

制造商明示消毒柜具有防霉功能的材料和部件,防霉等级及经衰减试验后的防霉等级应为 0 级或 1 级。

4.3.2 保洁功能

制造商明示具有保洁功能的消毒柜,保洁运行结束后,食具表面菌落总数和大肠菌群数量应符合表 3 的要求。

表 3 菌落总数和大肠菌群数量要求

项目	限量
菌落总数	$\leq 5 \text{ CFU/cm}^2$
大肠菌群	不应检出

4.3.3 烘干功能

制造商明示具有烘干功能的消毒柜,对食具的干燥指数不应低于 0.9。

5 试验方法

5.1 试验条件和仪器

5.1.1 一般试验条件

除特殊规定外,试验应在下列条件下进行:

- a) 环境温度: $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- b) 相对湿度: $(50 \pm 10)\%$;
- c) 电源电压波动范围应在额定值的 $\pm 1\%$ 以内;
- d) 应在温度可调、无外界热气流和热辐射作用的实验室内进行;
- e) 消毒柜应按使用说明的要求进行安装和放置,若无使用说明,按靠墙最小距离安装和放置。

5.1.2 试验仪器

试验仪器应符合表 4 的要求。

表 4 试验仪器要求

序号	试验仪器	测量范围	最大允许误差
1	温度计	$0^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$	$\pm 0.5^\circ\text{C}$
2	湿度计	相对湿度 $30\% \sim 90\%$	$\pm 5\%$
3	计时器	—	$\pm 0.5 \text{ s}/24 \text{ h}$
4	钢直尺或钢卷尺	—	$\pm 1 \text{ mm}$
5	紫外辐射照度计	UV-254 波段 峰值波长: $254 \text{ nm} \pm 2 \text{ nm}$	$\pm 6\%$
6	臭氧分析仪	$0.10 \mu\text{mol/mol} \sim 1.00 \mu\text{mol/mol}$	$\pm 8.0\% \text{ FS}$
		$1.00 \mu\text{mol/mol} \sim 400 \mu\text{mol/mol}$	$\pm 12\% \text{ FS}$

5.2 健康安全要求

5.2.1 材料卫生安全性

按相关标准规定的方法进行试验。

5.2.2 有害物质泄漏

5.2.2.1 基本要求

有害物质泄漏试验均用测试值减去实验室环境本底值作为最终检验结果。实验室环境本底值应符合 GB/T 18883 的要求,试验时器具应满载稳定运行。

5.2.2.2 臭氧泄漏量

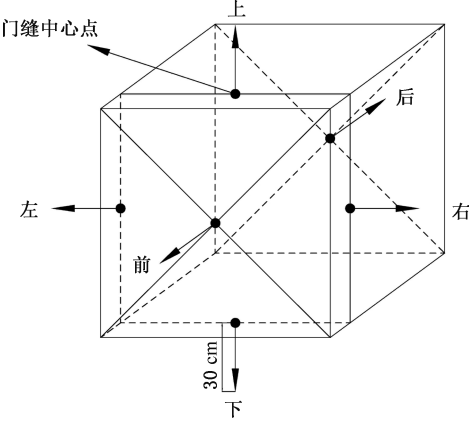
在一个尺寸为 2.5 m×3.5 m×3.0 m(长×宽×高)的密闭房间内,进行试验,墙壁表面覆盖聚氯乙烯板,消毒柜按照使用说明在房间中央位置放置或安装好。台式消毒柜,放置在房间中央高度为 750 mm 的试验台上进行试验;落地式消毒柜,直接放置在房间中央地面进行试验。试验样品以额定电压供电,在工作周期内和工作结束 10 min 内,在距柜表面 20 cm 处,每 2 min 记录一次数据,采用紫外光度法测量臭氧浓度,记录此时间段内的平均臭氧浓度。

注:工作周期是指消毒柜从开始工作到程序结束所需的时间。

5.2.2.3 紫外线泄漏量

将消毒柜置于避光条件下,按照使用说明在房间中央位置放置或安装好。台式消毒柜,放置在房间中央高度为 750 mm 的试验台上进行试验;落地式消毒柜,直接放置在房间中央地面进行试验。试验样品以额定电压供电,在消毒柜稳定运行至少 15 min 后,采用辐射照度计在器具周边 30 cm 的前、后、左、右、上、下指定位置共 6 个点处(如图 1 所示)进行测试,取最大值作为最终结果。

若因正常安装造成的某一位置不能进行紫外线泄漏的测试,则该位置无需测试,如壁挂式后面无需测试,台式下面无需测试。



标引符号说明:
上、下、左、右 —— 距离器具门缝中心点 30 cm;
前、后 —— 距离器具前后面中心点 30 cm。

图 1 紫外线泄漏试验布点示意图

5.3 消毒效果

5.3.1 消毒等级

按照附录 C 描述的方法试验。

5.3.2 其他微生物消毒效果

按照附录 C 描述的方法试验。

5.4 选择性功能

5.4.1 抗菌、防霉

按照 GB 21551.2 描述的方法试验。

5.4.2 保洁功能

按照附录 D 描述的方法试验。

5.4.3 烘干功能

按照附录 E 描述的方法试验。

5.4.4 除异味功能

试验方法见附录 F。

5.5 物理化学性能

试验方法见附录 G。

附 录 A
(规范性)
消毒等级标志

A.1 概述

本附录规定了消毒柜消毒等级标志的要求。

A.2 标志要求

一星级消毒柜(室)用“*”标示;二星级消毒柜(室)用“**”标示。“*”标志可按图 A.1 比例缩放,但使用时标志高度不应小于 3.5 mm,如图 A.1 所示。

单位为毫米

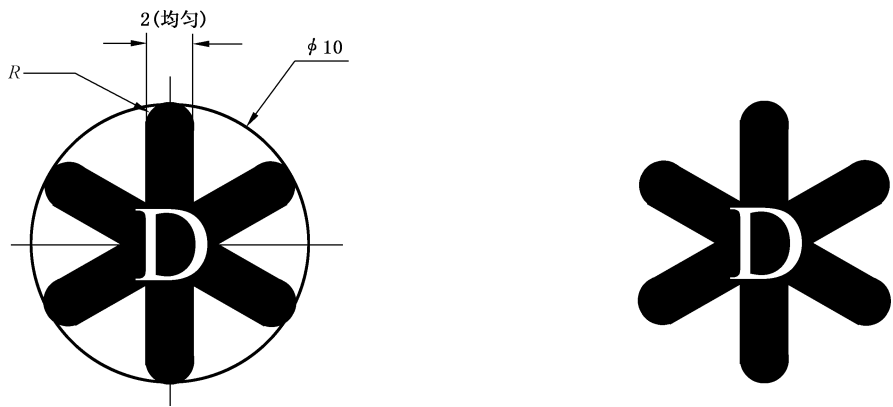


图 A.1 消毒等级标志

A.3 标志使用要求

在消毒柜的显著位置应标有消毒等级标志,用以明示不同的消毒效果。消毒柜应至少有一个间室的消毒效果达到消毒等级要求,达不到消毒等级要求的间室不应使用消毒等级标志。

消毒等级的标注应符合下述要求:

- a) 消毒间室均为一星级的,在器具显著位置和使用说明中标注一星级标志;
- b) 消毒间室均为二星级的,在器具显著位置和使用说明中标注二星级标志;
- c) 具有不同消毒等级的消毒柜,在器具显著位置和使用说明中标注不同消毒间室相应的消毒等级标志;
- d) 其他功能的间室应在器具显著位置和使用说明中标注用途。

附 录 B
(资料性)
常见微生物种类示例

根据产品明示内容进行其他种类微生物的消毒效果试验,常见微生物种类示例见表 B.1。
根据需要,也可选用表 B.1 之外的其他微生物进行试验,所有菌株或毒株宜由正规保藏机构提供,并在报告中明示试验用微生物的名称及编号。

表 B.1 常见微生物种类示例

序号	试验微生物		保藏号
1	细菌	金黄色葡萄球菌金黄亚种 <i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>Aureus</i>	CGMCC 1.89 ATCC 6538P
2		铜绿假单胞菌 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	CGMCC 1.2620 ATCC15442
3		单核增生李斯特氏菌 <i>Listeria monocytogenes</i>	CGMCC 1.10753 ATCC 19115
4		幽门螺旋杆菌 <i>Helicobacter pylori</i>	GDMCC 1.1823 ATCC 700392
5		枯草杆菌黑色变种芽孢 <i>Bacillus subtilis</i> var. <i>niger</i>	CGMCC 1.7015 ATCC9372
6	真菌	白假丝酵母菌 <i>Candida albicans</i>	CGMCC 2.2086 ATCC 10231
7		巴西曲霉 ^a <i>Aspergillus brasiliensis</i>	CGMCC 3.5487 ATCC 16404
8		黄曲霉 <i>Aspergillus flavus</i>	CGMCC 3.4410 ATCC 28539
9	病毒	肠道病毒 71 型 Human enterovirus 71	ATCC VR-1432
10		柯萨奇病毒 A6 Human Cocksackievirus A6	ATCC VR-1801
11		人冠状病毒 229E Human Coronavirus 229E	ATCC VR-740
12		甲肝病毒 Hepatitis A virus	ATCC VR-1402
^a 巴西曲霉旧称黑曲霉 <i>Aspergillus niger</i> 。			

附录 C

(规范性)

消毒效果微生物杀灭试验方法

C.1 原理

将菌悬液/病毒悬液涂覆在载体上制备试验用菌片/病毒载体,将菌片/病毒载体放置在消毒柜内具有消毒功能的间室内,运行消毒程序,程序结束后,将菌片/病毒载体取出,回收残留的细菌/病毒,计算各点的杀灭/灭活对数值。

C.2 试验环境

试验采取无菌操作技术,涉及生物安全的部分应符合 GB 19489 的要求。

C.3 试验微生物、仪器和设备

C.3.1 细菌

C.3.1.1 试验菌种

试验菌种为大肠杆菌 8099(*Escherichia coli* 8099)。

菌种或菌株应由国家相应菌种保藏机构提供并在报告中标明试验用菌的保藏编号。

其他种类的试验微生物的选择和培养应符合 WS/T 683 的相关要求。

C.3.1.2 菌种保藏

将大肠杆菌 8099 接种于胰蛋白胨大豆琼脂培养基(TSA)斜面上,在 $(36\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 下培养 $(24\pm 1)\text{h}$ 后,在 $5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 下保藏,不应超过 1 个月,作为斜面保藏菌。

C.3.1.3 菌种活化

将大肠杆菌 8099 斜面保藏菌转接到胰蛋白胨大豆琼脂培养基(TSA)斜面上,在 $(36\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 下培养 $(24\pm 1)\text{h}$,每天转接 1 次,不超过 1 周。试验时应采用 3 代~5 代、24 h 内转接的新鲜细菌培养物。

C.3.1.4 菌悬液的制备

用适量胰蛋白胨大豆肉汤培养基(TSB)洗下 C.3.1.3 中的菌苔并混合均匀,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,然后用 TSB 稀释,选择菌液浓度为 $1.0\times 10^8\text{CFU/mL}\sim 5.0\times 10^8\text{CFU/mL}$ 的稀释液作为试验用菌液,按 GB 4789.2 的方法操作。

C.3.2 病毒

C.3.2.1 试验毒株

试验毒株为脊髓灰质炎病毒 I 型(*poliovirus*-I, PV-I)疫苗株。

宿主细胞:可采用非洲绿猴肾细胞(VERO 细胞)或人宫颈癌细胞(HeLa 细胞)。

其他种类的病毒,保藏和培养应符合相应保藏机构的要求。

C.3.2.2 病毒悬液的制备

按照如下步骤制备病毒悬液。

- 从液氮中取出冻存的试验用宿主细胞,在 37℃温水中迅速融化,用毛细吸管移植于含有细胞维持液的细胞管内,吹吸数次,使混匀,立即以 3 000 r/min 离心 3 min,去除上清液。
- 再加入适当的细胞维持液,吹吸数次,使混匀,同上离心后,转种于加有 10 mL 完全培养基的培养瓶中。逐日观察细胞生长情况,在细胞长满单层时,可作为试验用。
- 取出低温冻存的试验病毒毒株,37℃水浴融化,用细胞维持液作 10 倍稀释,然后接种于已经长满单层细胞的细胞瓶内,置于 37℃温箱中,使与细胞吸附、生长。逐日观察病变,待 3/4 细胞出现病变时,回收病毒。
- 将含有病毒及宿主细胞的培养液,在冰浴条件下,用超声波(或反复冻融)破碎宿主细胞,然后以 6 000 r/min 离心 15 min,去除沉淀,上清液即为所需病毒悬液。
- 计算病毒悬液的滴度,使其浓度范围为 1.0×10^8 TCID₅₀/mL $\sim 5.0 \times 10^8$ TCID₅₀/mL。

C.3.3 仪器和设备

试验用到的主要仪器和设备如下。

- 恒温培养箱:(36±1)℃,温控精度±1℃。
- 二氧化碳培养箱:37℃,5%的 CO₂。
- 倒置显微镜:总放大倍数为 100 倍~400 倍。
- 离心机:最高转速不低于 10 000 r/min。
- 冷藏箱:5℃~10℃。
- 二级生物安全柜:A2 型。
- 电热干燥箱:室温~200℃。
- 压力蒸汽灭菌器:121℃、20 min;或 115℃、30 min。
- 液氮罐、恒温水浴锅、培养皿、试管、移液管(精度 0.01 mL)、接种环、电子涡轮器等实验室常用设备。

C.4 试验前准备

C.4.1 试验器具

器具应按照制造商的要求进行安装试运行。

试验前应在空载状态下连续运行 2 个标称的消毒程序,运行结束后应在 4 h 内进行试验。器具空载运行和测试过程中,不应添加任何具有消毒功能的化学物质。

C.4.2 食具

试验前,采用电热干燥箱对食具进行灭菌处理,灭菌条件为:160℃,2 h;或者 170℃,1 h;或者 180℃,30 min。待食具温度降至 37℃以下方能使用,应确保器具中没有残留上一次使用时的添加物。不能进行高温处理的食具,可用 75% 酒精擦拭 3 遍,用无菌水冲洗,无菌环境下晾干。

试验时器具满载运行,按照使用说明的要求装载食具。试验用食具的规格应符合附录 H 的要求。

C.5 试验步骤

C.5.1 大肠杆菌杀灭试验

C.5.1.1 菌片的制备

按照如下步骤制备菌片。

- a) 准备尺寸为 10 mm×10 mm 的玻璃片作为载体。脱脂处理后进行高压蒸汽(121 °C, 20 min)灭菌。

注：脱脂处理方式：将载体放在水中煮沸 30 min,以自来水洗净,然后用蒸馏水煮沸 10 min,用蒸馏水漂洗至 pH 呈中性,自然晾干。

- b) 将灭菌的玻璃片载体平铺至无菌培养皿内,逐片滴加 C.3.1.4 中制备的菌悬液。菌液滴加量每片为 10 μL,并用接种环涂匀整个载体表面。滴染菌液后,染菌载体可置 37 °C 温箱内干燥(约 20 min~30 min),或置于室温下自然晾干后再使用。

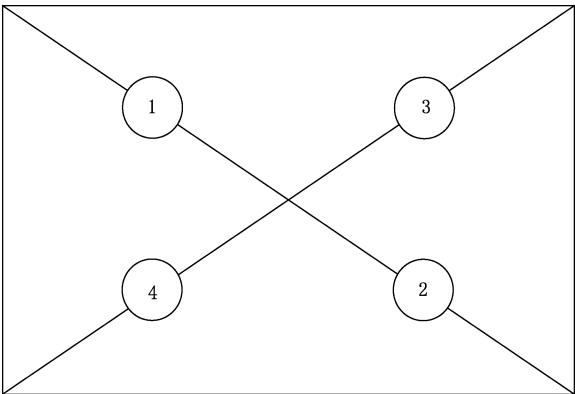
C.5.1.2 试验组

试验组按照如下步骤操作。

- a) 按照制造商明示的额定承载量,满载的情况下,在器具每层(无论层与层之间是否有隔板,只要摆放了食具则作为一个测试单元)两条对角线四等分点的内、外共四个点(图 C.1 中的点①~④)各选定一个食具作为测试点。若器具为电热型食具消毒柜(室),则只选择外侧的②、④两点。
- b) 将干燥的菌片置于无菌载体盒中,每个载体盒放 2 片,勿重叠。载体盒无上盖,尺寸(长×宽×高)为 25 mm×13 mm×5 mm,材质为石英。
- c) 将含有染菌载体的载体盒用耐高温双面胶黏附在步骤 a) 确定的食具内表面,具体黏附方式可参照表 C.1。
- 1) 若器具装载方式为食具立放,将载体盒的侧边黏附至食具内表面,碗、盘类食具,载体黏附位置为距食具下边缘 4 cm 处,作料碟距离外边缘 1.5 cm~2.0 cm,马克杯、玻璃杯内表面距杯口 1.5 cm~2.0 cm。
- 2) 若器具装载方式为食具叠放,将载体盒的底部黏附至最底层食具内表面,碗、盘类食具,载体盒黏附位置为食具中心点处,马克杯、玻璃杯内表面距离杯口 1.5 cm~2.0 cm,筷子类食具,载体盒压在食具底层。

在器具满载的情况下,运行指定的消毒程序。

- d) 程序结束后打开柜门取出载体盒,将菌片移入含 5 mL 磷酸盐缓冲液(PBS)(0.03 mol/L, pH 7.2)的试管中,用电子涡轮器混匀 20 s,即为洗脱液,按照 GB 4789.2 规定的方式进行活菌计数,计算每片上残留的活菌量。



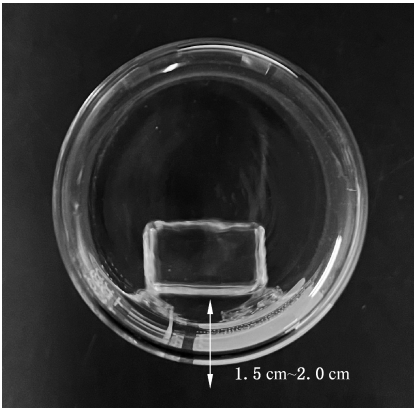


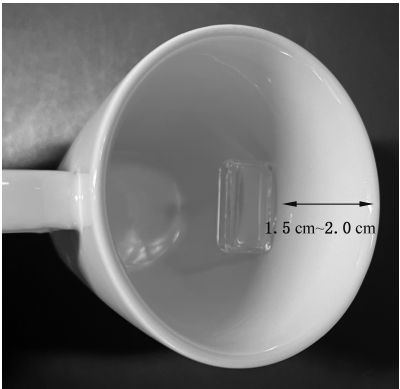
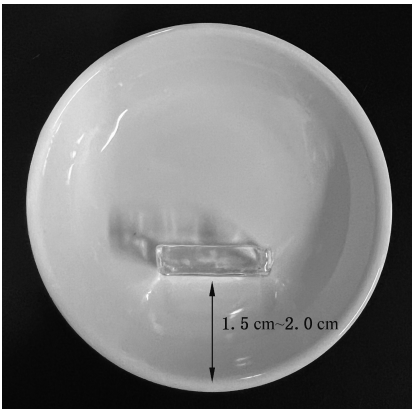


标引序号说明：
①、②、③、④——载体放置位置，两条对角线四等分点的内、外共四个点。

图 C.1 载体放置位置布点示意图

表 C.1 载体盒粘贴方式示意图

序号	食具类型	正视图	俯视图
1	碗		
2	盘		

表 C.1 载体盒粘贴方式示意图 (续)

序号	食具类型	正视图	俯视图
3	玻璃杯		
4	马克杯		
5	作料碟		
6	勺		

C.5.1.3 阳性对照

在进行 C.5.1.2 消毒试验时,将 2 片阳性对照菌片放置在室温下,放置与试验组相同的时间后,取出菌片按照 C.5.1.2 中步骤 d) 的方式回收计数,作为阳性对照。

C.5.1.4 阴性对照

取同批次的培养基、PBS,使用无菌载体作为阴性对照。

C.5.2 脊髓灰质炎病毒杀灭试验

C.5.2.1 病毒载体的制备

按照如下步骤制备病毒载体。

- a) 准备尺寸为 10 mm×10 mm 的玻璃片作为载体。脱脂处理后进行高压蒸汽(121 °C, 20 min)灭菌。

注:脱脂处理方式:将载体放在水中煮沸 30 min,以自来水洗净,然后用蒸馏水煮沸 10 min,用蒸馏水漂洗至 pH 呈中性,自然晾干。

- b) 将灭菌后的玻璃载体片平铺至无菌培养皿内,逐片滴加病毒悬液。病毒悬液滴加量每片为 10 μL,并用接种环涂匀整个载体表面。滴染病毒悬液后,病毒载体可置 37 °C 温箱内干燥(约 20 min~30 min),或置于室温下自然晾干后再使用。

C.5.2.2 试验组

试验组按照如下步骤操作。

- a) 按照制造商明示的额定承载量,满载的情况下,在器具每层(无论层与层之间是否有隔板,只要摆放了食具则作为一个测试单元)两条对角线四等分点的内、外共四个点(图 C.1 中的点①~④)各选定一个食具作为测试点。若器具为电热型食具消毒柜(室),则只选择外侧的②、④两点。
- b) 将干燥的病毒载体置于无菌载体盒中,每个载体盒放 2 片,勿重叠。载体盒无上盖,尺寸(长×宽×高)为 25 mm×13 mm×5 mm,材质为石英。
- c) 将含有病毒载体的载体盒用耐高温双面胶黏附在步骤 a) 确定的食具内表面,具体黏附方式可参照表 C.1。
 - 1) 若器具装载方式为食具立放,将载体盒的侧边黏附至食具内表面,碗、盘类食具,载体盒黏附位置为距食具下边缘 4 cm 处,作料碟距离外边缘 1.5 cm~2.0 cm,马克杯、玻璃杯内表面距杯口 1.5 cm~2.0 cm。
 - 2) 若器具装载方式为食具叠放,将载体盒的底部黏附至最底层食具内表面,碗、盘类食具,载体盒黏附位置为食具中心点处,马克杯、玻璃杯内表面距离杯口 1.5 cm~2.0 cm,筷子类食具,载体盒压在食具底层。

在器具满载的情况下,运行指定的消毒程序。

- d) 程序结束后打开柜门取出载体盒,将病毒载体放入装有 1 mL 细胞维持液的试管中,用电子涡轮器混匀 20 s,即为洗脱液,计算病毒的感染滴度。

C.5.2.3 阳性对照

在进行 C.5.2.2 消毒试验时,将 2 片阳性对照病毒载体放置在室温下,放置与试验组相同的时间后,取出病毒载体按照 C.5.2.2 中步骤 d) 的方式回收计数,作为阳性对照。

C.5.2.4 阴性对照

用不含脊髓灰质炎病毒的完全培养基、无菌载体作为阴性对照,以观察培养基是否污染,细胞是否生长良好。

C.6 数据处理

C.6.1 大肠杆菌杀灭试验

C.6.1.1 试验有效性

阳性对照回收菌数在 5×10^5 CFU/片~ 5×10^6 CFU/片范围内,阴性对照无菌生长,则判定试验有效,反之则无效。

C.6.1.2 试验结果及评价

根据公式(C.1)计算杀灭对数值。

$$BL = \lg N_b - \lg N_t \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- BL —— 杀灭对数值;
- N_b —— 阳性对照组平均活菌浓度,单位为菌落形成单位每片(CFU/片);
- N_t —— 试验组平均活菌浓度,单位为菌落形成单位每片(CFU/片)。

同一规格的消毒柜应在同一条件下至少试验 1 台,每台进行 3 次试验,计算 3 次试验各点的杀灭对数值。

C.6.2 脊髓灰质炎病毒杀灭试验

C.6.2.1 试验有效性

阳性对照病毒感染滴度应 $\geq 10^5$ TCID₅₀/片,阴性对照应无病毒,则判定试验有效,反之则无效。

C.6.2.2 试验结果及评价

根据公式(C.2)计算病毒灭活对数值。

$$PL = \lg N_y - \lg N_x \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

- PL —— 灭活对数值;
- N_y —— 阳性对照组平均病毒感染滴度,单位为半数细胞感染剂量每片(TCID₅₀/片);
- N_x —— 试验组平均病毒感染滴度,单位为半数细胞感染剂量每片(TCID₅₀/片)。

同一规格的消毒柜应在同一条件下至少试验 1 台,每台进行 3 次试验,计算 3 次试验各点的病毒灭活对数值。

附 录 D
(规范性)
保洁功能试验方法

D.1 原理

将消毒或清洗后的食具储存在消毒柜中一定时间后,检测食具中是否有微生物检出。

D.2 试验环境

试验采取无菌操作技术,涉及生物安全的部分应符合 GB 19489 的要求。

D.3 仪器设备

试验用到的主要仪器和设备如下:

- a) 恒温培养箱:温控精度 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 振荡培养箱:温控精度 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- c) 二级生物安全柜:A2 型;
- d) 压力蒸汽灭菌器:121 $^{\circ}\text{C}$ 、20 min;115 $^{\circ}\text{C}$ 、30 min;
- e) 冷藏箱:5 $^{\circ}\text{C}$ ~10 $^{\circ}\text{C}$;
- f) 电热干燥箱:室温~200 $^{\circ}\text{C}$;
- g) 液管、培养皿等实验室常规器皿。

D.4 试验方法

D.4.1 试验器具的准备

试验器具按照使用说明要求进行安装。

在每次试验开始前,试验器具内部用质量分数 75 %酒精擦拭消毒,晾干后空载运行 2 个完整的试验程序。

D.4.2 试验负载的准备

D.4.2.1 预处理

试验前,所有食具负载均应采用干热灭菌法进行灭菌,灭菌条件为:160 $^{\circ}\text{C}$,2 h;或者 170 $^{\circ}\text{C}$,1 h;或者 180 $^{\circ}\text{C}$,30 min。所有涉及微生物操作的器皿和材料都应提前进行灭菌,首选湿热灭菌法,灭菌条件为:121 $^{\circ}\text{C}$ 下灭菌 20 min,干燥备用。

D.4.2.2 试验负载污染处理

按如下方法处理。

- a) 试验器具满载,按照图 C.1 的方式选择需要污染的食具。
- b) 在食具上涂覆无菌营养肉汤(NB),涂覆量及涂覆食具类型应符合表 D.1 的要求。每件食具应均匀涂覆,涂覆完成后,食具在室温下晾干,表面无明显水渍流动即可。碗、盘、杯类等仅一面使用的食具,涂覆营养肉汤时,边缘应保留 2 cm 空余。筷子、勺等两面使用的食具,涂覆营养肉汤时,只涂覆使用区域,手柄处不涂覆。

表 D.1 食具涂覆营养肉汤用量

序号	食具类型	涂覆营养肉汤用量/mL
1	米饭碗	0.5
2	面碗	0.5
3	马克杯	0.5
4	玻璃杯	0.5
5	筷子	食具前端 5 cm 处浸泡营养肉汤 1 min,取出垂直放置,至不滴液体为止
6	作料碟	0.5
7	小汤勺	0.2
8	深盘	0.2
9	浅盘	0.2

c) 将涂覆干燥后的食具用自来水以 2.5 L/min 流速冲洗 30 s,沥干水分后按照器具使用说明的要求装载至器具中。

D.4.3 运行

按照器具使用说明明示的保洁程序运行。若无明示,储存 72 h。

D.5 采样与检验

D.5.1 采集试验负载

储存结束后,取出污染食具作为测试样本,用无菌生理盐水湿润棉拭子,在盘、杯类食具中心位置 25 cm²(5 cm×5 cm)面积范围来回均匀涂抹 3 次,筷子、勺等在进口端 5 cm 处表面范围内均匀涂抹 3 次,用灭菌剪刀剪去棉拭子与手接触的部分,将棉拭子置于 10 mL 质量分数为 0.85 %的无菌生理盐水中。

D.5.2 菌落总数检验方法

对回收液进行稀释,选择适宜的稀释液按照 GB 4789.2 的规定进行菌落计数试验。

D.5.3 大肠菌群检验方法

将采样后的样本置于 10 mL 月桂基硫酸盐胰蛋白胨(LST)肉汤内,(36±1)℃培养 24 h~48 h。结果观察及后续复发酵试验:按照 GB 4789.3 的规定进行大肠菌群计数试验。

附 录 E
(规范性)
烘干功能试验方法

E.1 原理

将清洗后的食具装载至消毒柜具有烘干功能的间室中,运行指定的程序,程序结束后对食具的烘干效果进行打分,计算干燥指数。

E.2 食具烘干试验步骤

食具制备和烘干按照如下步骤进行。

- a) 负载:将食具在(23±2)℃纯净水中浸泡 5 min,取出于柜外立放 10 min 沥干水分(没有水滴流下),按照使用说明要求的数量和摆放方式将食具装入器具。器具应满载,食具数量参考使用说明。装载时,食具应无污染。将食具满载后,运行指定的烘干程序。
- b) 按照器具使用说明明示的时间节点进行取样,若无明示,烘干程序结束(不开门)30 min 后取样。
- c) 评价方法:每次进行状态评价时,完全打开器具门,用视检的方式判断取出食具的状态,对每件食具按表 E.1 进行判定、计分。每件食具评估时间不超过 8 s(包括从器具中取出、观察、判定、放回、标记、打分等)。

表 E.1 食具干燥指数评分标准

水滴凝结状态	状态评价	得分
干燥、完全没有潮湿感觉	出现以下状态之一: ——完全干燥,手感没有潮湿的感觉; ——有干的水流痕迹	2
有点潮湿、有轻微凝结水	出现以下状态之一: ——极微小水珠(直径<1 mm),累积面积小于 5 cm ² ; ——细水珠(1 mm≤直径≤2 mm),不超过 5 颗; ——凝结的大水珠(直径>2 mm),不超过 1 颗; ——有水未成水珠但有凝结水流下的痕迹	1
潮湿或很多凝结水	有比 1 分描述更严重的凝结水情况,或上述两种及以上情况	0
注:由于评价人员导致的凝结水流下或其他变差情况不计入。		

E.3 数据处理

干燥指数按公式(E.1)计算。

$$D_t = \frac{1}{2N} \sum D \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

- D_t ——干燥指数;
- D ——各食具的评价得分;



N ——食具总数。

同一规格的消毒柜应在同一条件下至少试验 1 台,每台进行 3 次试验,取 3 次的算数平均值作为最终的试验结果。



附 录 F
(资料性)
除异味功能试验方法

F.1 原理

将试验负载上涂抹带有异味的食物污染物,清洗干净后装载至消毒柜内,除异味处理后,对负载上的异味进行评价。

F.2 试验异味物质

鸡蛋:生产日期超过 7 d 但未变质;在冰箱中保存,试验前恢复至室温后使用。

F.3 试验环境

试验环境洁净无异味,且周围无散发恶臭气味的场所。

室内能通风换气,至少可供 6 名嗅辨员试验。

F.4 试验方法

F.4.1 器具的准备

试验在洁净器具上进行,按照说明书要求进行安装。

在每次试验开始前,试验器具空载运行 2 个完整的试验程序,器具内保持无异味。

F.4.2 试验负载的准备

试验负载清洗干净,保持无异味。

F.4.3 试验负载的制备

试验负载按照以下方式制备。

a) 取鸡蛋,将蛋白和蛋黄分开,将蛋黄搅匀。

b) 按照下列方式选择食具进行污染处理。

对于容积不超过 50 L ($V \leq 50$ L) 的器具,对 50% 的食具均匀涂覆蛋黄污染物;对于容积在 50 L~100 L 之间 ($50 \text{ L} < V \leq 100 \text{ L}$) 的器具,对 30% 的食具均匀涂覆蛋黄污染物;对于容积在 100 L 以上的器具,对 10% 的食具均匀涂覆蛋黄污染物。若食具数量为奇数,涂覆污染物的食具数量为 $(n+1)/2$ 。

碗、盘、碟类食具使用面均匀涂覆 (1 ± 0.1) g 蛋黄污染物,筷子、小勺等食具入口端在蛋黄污染物中蘸染 1 min,污染后的食具置 37 °C 或室温干燥,直至表面无明显流动痕迹。

c) 干燥结束后,每个食具在流速为 2.5 L/min 的无菌纯水下冲洗 30 s。

d) 在室温下沥干水分,装载至器具中。

F.4.4 试验步骤

F.4.4.1 试验组

试验样本与未污染负载间隔均匀摆放。满载的情况下运行指定除异味程序,作用至规定时间后,将试验样本取出。

F.4.4.2 对照组

选择与试验组相同的器具,样本污染量与试验组相同,装载至对照组器具中,静置与程序相同时间后,将对照样本取出。

F.4.4.3 异味强度评定

评定方法如下。

- a) 选择 6 名嗅辨员,嗅辨员的嗅觉检测及挑选方法按 GB/T 14675 要求进行。
由 6 名嗅辨员组成嗅辨小组在嗅辨室内做好嗅辨准备,嗅辨员当天不能携带和使用有气味的香料及化妆品,不能食用有刺激性气味的食物,患感冒或嗅觉器官不适的嗅辨员不能参加当天的测定。嗅辨员对所有试验样本前端的异味强度进行评价打分,每个样本的评估时间不超过 5 s,嗅辨距离不超过 5 cm。每位嗅辨员分别对经器具处理后的试验样本进行评价打分,取算数平均值作为该嗅辨员的最终评分。
 - b) 异味强度打分原则如表 F.1。
- 污染样本的初始异味强度评价值不低于 4,反之试验无效。

表 F.1 异味强度评价值

异味强度评价值	评价内容
0	无味
1	似有非有
2	轻微感觉有味
2.5 3 3.5	明显感觉有味
4	强烈感觉有味
5	难以忍受

F.5 计算

将 6 名嗅辨员的最终评分值中去掉一个最大值和一个最小值,然后取平均值,作为该次试验的异味强度值。

异味强度差值计算方法如下。

$$P_i = O_c - O_t \dots\dots\dots (F.1)$$

- 式中:
- P_i —— 异味强度差;
 - O_c —— 对照组的试验样本异味强度平均值;
 - O_t —— 试验组的试验样本异味强度平均值。

同一规格的机器,在同一条件下至少试验 1 台,每台进行 3 次试验,每次试验后计算除异味强度,取其 3 次试验算数平均值作为最终结果。



附 录 G
(资料性)
物理化学性能

G.1 原理

通过对食具消毒柜内的温度、臭氧浓度,以及相应作用时间的测量,便于在生产环节监控消毒效果是否符合相应标准要求,从而更好地保障产品质量水平。

G.2 物理、化学性能

G.2.1 电热食具消毒柜(室)

生产厂根据消毒柜具体结构、额定容量等参数,以及温度(含其他辅助方式参数)、时间与消毒效果对应关系的统计结果,采用温度、时间测量法进行出厂检验。

电热食具消毒柜(室)消毒温度和消毒时间可参照如下参数:

- a) 一星级消毒室内消毒温度 $\geq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$,消毒时间 $\geq 15\text{ min}$;
- b) 二星级消毒室内消毒温度 $\geq 120\text{ }^{\circ}\text{C}$,消毒时间 $\geq 15\text{ min}$ 。

消毒效果是否符合本文件要求,用附录 C 的试验来确定。

G.2.2 臭氧食具消毒柜(室)

生产厂根据消毒柜具体结构、额定容量等参数,以及臭氧浓度(含其他辅助方式参数)、时间与消毒效果对应关系的统计结果,采用臭氧质量浓度、时间测量法进行出厂检验。

臭氧食具消毒柜(室)的臭氧质量浓度和消毒时间可参照如下参数:

- a) 一星级臭氧消毒室内臭氧质量浓度 $\geq 20\text{ mg/m}^3$,消毒时间 $\geq 30\text{ min}$;
- b) 二星级臭氧消毒室内臭氧质量浓度 $\geq 40\text{ mg/m}^3$,消毒时间 $\geq 60\text{ min}$ 。

消毒效果是否符合本文件要求,用附录 C 的试验确定。

G.2.3 组合型食具消毒柜(室)

生产厂根据消毒柜具体结构、额定容量等参数,以及消毒因子强度、时间与消毒效果对应关系的统计结果,采用消毒因子强度、时间测量法进行出厂检验。

组合型食具消毒柜(室)的消毒因子强度和消毒时间在使用说明中进行明示。

消毒效果是否符合本文件要求,用附录 C 的试验确定。

G.3 试验方法

G.3.1 物理性能

G.3.1.1 消毒温度

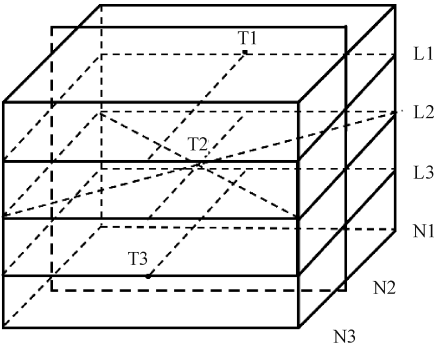
试验在标准食具满载状态下进行,柜内各层架按照说明书规定的放置方法均匀放入洗净后干燥的食具,测量温度传感器置于器具规定的测试点上。以消毒腔室标称容积作为依据,布置不同数量的测试点。布点数量及位置见表 G.1。测量温度传感器应不与其他物体接触。

表 G.1 消毒温度测试布点数量及位置

消毒腔室容积 V	布点数	布点位置
$V < 50\text{ L}$	1	消毒腔室几何中心位置
$50\text{ L} \leq V \leq 100\text{ L}$	3	将消毒腔室按上下做4等分,将3个等分面由上到下记为L1/L2/L3;将距柜壁和内门30 mm的两面以及前后等分面由里到外记为N1/N2/N3。L1面与N1面相交线中点T1,L2面与N2面相交线中点T2,L3面与N3面相交线中点T3,此三点为测试布置点(见图G.1)
$V > 100\text{ L}$	5	将消毒腔室按上下做6等分,将5条等分面由上到下记为L1/L2/L3/L4/L5;将距柜壁和内门30 mm的两面以及前后等分面由里到外记为N1/N2/N3。L1面与N1面相交线中点T1,L2面与N3面相交线中点T2,L3面与N2相交线中点T3,L4面与N1面相交线中点T4,L5面与N3面相交线中点T5,此五点为测试布置点(见图G.2)

不便在上述规定点设置测试点时,测试点可适当偏离规定位置,但不超过 25 mm。

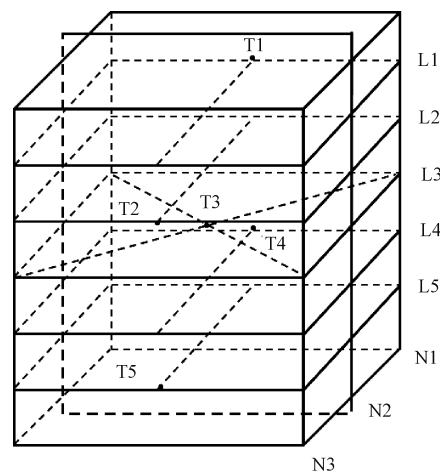
电热食具消毒柜在额定电压下工作,通电工作一个周期,然后打开柜门,冷却至电源重新能接通,测 5 次;取第 3、4、5 次测试点的最低温度值。测试点的分布如图 G.1、图 G.2 所示。



标引符号说明:

- L1、L2、L3 ——消毒腔室 3 个等分面;
- N1、N2、N3 ——距柜壁 30 mm 面、距柜壁与内门 30 mm 前后等分面、距内门 30 mm 面;
- T1、T2、T3 ——L1 面与 N1 面相交线中点,L2 面与 N2 面相交线中点,L3 面与 N3 面相交线中点。

图 G.1 容积在 50 L~100 L 之间的测试点分布示意图



标引符号说明：

L1、L2、L3、L4、L5 ——消毒腔室 5 个等分面；

N1、N2、N3 ——距柜壁 30 mm 面、距柜壁与内门 30 mm 前后等分面、距内门 30 mm 面；

T1、T2、T3、T4、T5 ——L1 面与 N1 面相交线中点，L2 面与 N3 面相交线中点，L3 面与 N2 面相交线中点，L4 面与 N1 面相交线中点，L5 面与 N3 面相交线中点。

图 G.2 容积大于 100 L 测试点的分布示意图

G.3.1.2 消毒时间

按 G.3.1.1 操作。当器具内中心点温度达到规定消毒温度时开始计时，直至限制温度器动作后，工作指示灯熄灭，柜内中心点温度低于规定消毒温度时终止计时，其时间为消毒时间。

G.3.2 化学性能

试验在满载状态下进行。臭氧食具消毒柜或臭氧消毒室在额定电压下工作，用臭氧浓度测试仪测量柜内中心部分的臭氧质量浓度，当柜内中心部位臭氧质量浓度达到 20 mg/m³ 或 40 mg/m³ 时开始计时，直到臭氧发生器停止工作，柜内臭氧质量浓度低于 20 mg/m³ 或 40 mg/m³ 时终止计时，其时间为消毒时间。

G.3.3 组合型食具消毒柜(室)物理化学性能

组合型食具消毒柜(室)应按照相应的标准，测试使用说明中明示的消毒因子强度和消毒时间。

附 录 H
(规范性)
食具规格和数量

试验用食具负载的规格和数量按照表 H.1 的规定。

表 H.1 食具规格和数量

序号	类型	名称	尺寸/mm	材质	单个质量/g	6套及6套以上数量	6套以下数量
1	个人食具	米饭碗	$\phi 117 \times 53$	强化瓷	160.0 ± 20.0	套数 $\times 1$	奇数套:套数 $\times 0.5 - 0.5 + 1$
2		面碗	$\phi 156 \times 58$	强化瓷	360.0 ± 25.0	奇数套:套数 $\times 0.5 - 0.5$ 偶数套:套数 $\times 0.5$	奇数套:套数 $\times 0.5 - 0.5 + 1$ 偶数套:套数 $\times 0.5 + 1$
3		玻璃杯	$\phi 60 \times 120$	玻璃	106	奇数套:套数 $\times 0.5 + 0.5$ 偶数套:套数 $\times 0.5$	奇数套:套数 $\times 0.5 + 0.5$ 偶数套:套数 $\times 0.5$
4		马克杯	$\phi 85 \times 94$	强化瓷	255.0 ± 20.0	奇数套:套数 $\times 0.5 - 0.5$ 偶数套:套数 $\times 0.5$	奇数套:套数 $\times 0.5 + 0.5$ 偶数套:套数 $\times 0.5$
5		筷子	230	不锈钢	(15.0 ± 3.0)/根	套数 $\times 2$	套数 $\times 2$
6		小汤勺	135	强化瓷	40.0 ± 8.0	套数 $\times 1$	套数 $\times 1$
7	公共食具	深盘	$\phi 208 \times 38$	强化瓷	530.0 ± 35.0	奇数套:套数 $\times 0.5 - 0.5$ 偶数套:套数 $\times 0.5$	奇数套:套数 $\times 0.5 - 0.5$ 偶数套:套数 $\times 0.5$
8		浅盘	$\phi 208 \times 28$	强化瓷	450.0 ± 30.0	奇数套:套数 $\times 0.5 + 0.5$ 偶数套:套数 $\times 0.5$	奇数套:套数 $\times 0.5 + 0.5 + 1$ 偶数套:套数 $\times 0.5 + 1$
9		佐料碟	$\phi 96 \times 23$	强化瓷	90.0 ± 10.0	奇数套:套数 $\times 0.5 + 0.5$ 偶数套:套数 $\times 0.5$	奇数套:套数 $\times 0.5 + 0.5$ 偶数套:套数 $\times 0.5$
10		大汤碗	$\phi 202 \times 98$	强化瓷	810.0 ± 50.0	1	0
11		蒸鱼盘	$320 \times 214 \times 34$	强化瓷	670.0 ± 40.0	1	0
12		饭勺	200×75	塑料	—	1	1
13		汤勺	217×63	强化瓷	95.0 ± 10.0	1	1

参 考 文 献

- [1] QB/T 1520—2023 家用和类似用途电动洗碗机
 - [2] QB/T 5893—2023 食具消毒柜能效限定值及能效等级
-



