ICS 97.040.40
CCS Y 62

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 5133—****
代替QB/T 5133—2017

家用和类似用途洗碗机的抗菌、除菌功能技术要求及试验方法

Technical requirement and test methods for anti-microbial and microbial reduction functions for household and similar dishwasher

（报批稿）

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部标准报批公示

目 次

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 2
5 试验方法 3
6 标志和说明 3
附录 A （规范性） 中式餐具除菌性能试验方法 4
附录 B （资料性） 西式餐具除菌性能试验方法 8
附录 C （规范性） 除病毒性能试验方法 10
附录 D （规范性） 不规则形状抗菌材料的抗菌试验方法 13
附录 E （规范性） 抗病毒性能试验方法 15
参考文献 17

工业和信息化部标准报批公示

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 QB/T 5133—2017《家用和类似用途洗碗机的抗菌、除菌功能技术要求及试验方法》。与 QB/T 5133—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外主要技术变化如下：

——更改了“除菌”、“抗菌”、“防霉等级”的术语和定义（见 3.2、3.6、3.7，2017 年版的 3.2、3.3、3.4）；

——增加了“除菌率”、“除病毒”、“除病毒率”、“抗病毒”、“抗病毒率”、“中式标准餐具”、“西式标准餐具”的术语和定义（见 3.3、3.4、3.5、3.8、3.9、3.10、3.11）；

——删除了“除菌对数值”、“个人餐具”、“公用餐具”的术语定义（见 2017 年版的 3.5、3.6、3.7）；

——更改了除菌性能、抗菌性能、防霉性能的技术要求（见 4.1、4.3、4.4，2017 年版的 4.1、4.2）；

——增加了“除病毒性能”、“抗病毒性能”的技术要求（见 4.2、4.5）；

——增加了试验方法中的“试验环境”的要求（见 5.1，2017 年版的 5.1）；

——更改了“除菌试验方法”、“抗菌试验方法”、“防霉试验方法”；（见 5.2、5.4、5.5，2017 年版的 5.2、5.2、5.3）；

——增加了“除病毒试验方法”、“抗病毒试验方法”（见 5.3、5.6）；

——更改了“标志和说明”章节名称（见第 6 章）；

——更改了“标志和说明的使用”条款名称（见 6.2，2017 年版的 6.2），增加了防霉、抗病毒、除病毒的标志和说明的使用要求（见 6.2）；

——更改了原“除菌试验方法”附录顺序，并将“除菌试验方法”分为附录 A“中式餐具除菌性能试验方法”和附录 B“西式餐具除菌性能试验方法”，附录 A 为中式餐具的除菌方法（规范性附录），附录 B 为西式餐具除菌方法（资料性附录）；增加了中式餐具涂覆制备、回收、对照等试验方法，计算方法增加每组数据要高于限值的要求（见附录 A、附录 B，2017 年版附录 B）；

——增加了“除病毒性能试验方法”（见附录 C）；

——更改了原“抗菌试验方法”的附录顺序为附录 D“不规则形状抗菌材料的抗菌试验方法”，删除了原 A.1、增加了磷酸盐缓冲液的制备方法、更改了菌液的制备的浓度范围、增加了试验样品的取样要求、更改了对照样品、更改了样品的预处理方法、更改了试验样液的制备、培养时间等试验步骤、删除了试验有效性判定（见附录 D，2017 年版的附录 A）；

——增加了“抗病毒性能试验方法”（见附录 E）。

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/TC46）归口。

本文件起草单位：中国家用电器研究院、青岛海尔洗碗机有限公司、佛山市顺德区美的洗涤电器制造有限公司、中家院（北京）检测认证有限公司、博西华电器（江苏）有限公司、宁波方太厨具有限公司、华帝股份有限公司、杭州老板电器股份有限公司、松下家电（中国）有限公司、珠海格力电器股份有限公司、中山格兰仕日用电器有限公司、惠而浦（中国）股份有限公司、广东省科学院微生物研究所（广东省微生物分析检测中心）、安徽中认倍佳科技有限

公司、威凯检测技术有限公司、佛山市百斯特电器科技有限公司、广东赛普电器制造有限公司、浙江省检验检疫科学技术研究院。

本文件主要起草人：马德军、岳京松、杨林、熊好平、李轶、廖里程、李珊珊、徐慧、秦雅伟、王豪杰、姚艳春、贺晓帆、周小俊、刘洪涛、何军、许伍、谢小保、韩露、徐燕君、石松、黄柏林、马南。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2017 年首次发布为 QB/T 5133-2017；

——本文件为第一次修订。

工业和信息化部标准报批公示

家用和类似用途洗碗机的抗菌、除菌功能技术要求及试验方法

1 范围

本文件规定了家用和类似用途电动洗碗机的除菌、除病毒、抗菌、防霉、抗病毒等性能的要求，描述了相应的试验方法，规定了标志和说明的内容。

本文件适用于在器具上或其使用说明中明示具有上述一种或多种功能的，在家庭和类似场合使用的电动洗碗机的设计、制造和检验等。

在器具上或使用说明中明示具有上述一种或多种功能的其他类似器具以及组合功能器具中的洗碗机的相关功能的设计、制造和检验等参照使用。

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 1355 小麦粉

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/T 5296.2 消费品使用说明 第 2 部分：家用和类似用途电器

GB 19489 实验室 生物安全通用要求

GB/T 20290—2016 家用电动洗碗机 性能测试方法

GB 21551.1—2008 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能通则

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

GB 38383—2019 洗碗机能效水效限定值及等级

QB/T 1520—XXXX 家用和类似用途电动洗碗机

《消毒技术规范》（2002 年版）

3 术语和定义

GB 21551.1—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电动洗碗机 electrical dishwasher

使用电能驱动，依靠化学、物理等方法对餐具进行洗涤、漂洗、干燥等处理的器具，以下简称“洗碗机”。

[来源：QB/T 1520—XXXX，3.1]

3.2

除菌 microbial reduction

采用化学、物理等方法去除或减少作用对象上细菌、真菌等微生物的过程。

[来源：GB 21551.1—2008，3.7，有修改]

3.3

除菌率 microbial reduction rate

除菌性能试验后，相比对照组，试验组细菌或真菌数量减少的百分比。

3.4

除病毒 virus reduction

采用化学、物理等方法去除或减少作用对象上病毒的过程。

3.5

除病毒率 virus reduction rate

除病毒性能试验后，相比对照组，试验组病毒滴度减少的百分比。

3.6

抗菌 anti-microbial

材料成分采用化学、物理等方法作用于材料本体，杀灭或妨碍细菌、真菌等微生物生长繁殖及其活性的过程。

[来源：GB 21551.1—2008，3.2，有修改]

3.7

防霉等级 anti-mildew level

在防霉菌性能试验中用霉菌生长面积表示防霉效果的级别。

[来源：GB 21551.1—2008，3.5，有修改]

3.8

抗病毒 antiviral

材料成分采用化学、物理等方法作用于材料本体，杀灭或使病毒失去感染活性的过程。

注：本文件中试验病毒为噬菌体病毒，其他病毒种类可参考本文件执行。

3.9

抗病毒率 anti-viral rate

抗病毒性能试验后，相比对照组，试验组病毒滴度减少的百分比。

3.10

中式标准餐具 Chinese standard tableware

符合 GB 38383—2019 中附录 B 规格要求的餐具，简称“中式餐具”。

3.11

西式标准餐具 western standard tableware

符合 GB/T 20290—2016 中附录 A 规格要求的餐具，简称“西式餐具”。

4 技术要求

4.1 除菌性能

明示具有除菌功能的洗碗机，中式餐具的除菌率应不小于99.99%，可用对数值表示。

可装载西式餐具的洗碗机，其西式餐具的除菌试验可参考本条要求。

4.2 除病毒性能

明示具有除病毒功能的洗碗机，其除病毒率应不小于 99.99%，可用对数值表示。

4.3 材料抗菌性能

明示使用抗菌材料的洗碗机，其抗菌材料的抗菌率应不小于99.0%。

注：仅针对洗碗机上明示具有抗菌功能的材料进行要求。

4.4 材料防霉性能

明示使用防霉材料的洗碗机，其防霉材料的防霉等级应不大于1级。

注：仅针对洗碗机上明示具有防霉功能的材料进行要求。

4.5 材料抗病毒性能

明示使用抗病毒材料的洗碗机，其抗病毒材料的抗病毒率应不小于99.0%。

注：仅针对洗碗机上明示具有抗病毒功能的材料进行要求。

5 试验方法

5.1 试验环境

实验室环境应符合GB 19489和GB/T 20290—2016的相关要求。

5.2 除菌试验方法

明示装载中式餐具的洗碗机，按照附录A进行试验；

明示装载西式餐具的洗碗机，参考附录B进行试验。

5.3 除病毒试验方法

按照附录C进行试验。

5.4 材料抗菌试验方法

5.4.1 形状规则、可制成特定面积的吸水性或非吸水性抗菌材料，按照GB 21551.2进行试验。

5.4.2 形状不规则的抗菌材料，按照附录D进行试验。

5.5 材料防霉试验方法

具有防霉功能的材料，按照GB 21551.2进行试验。

5.6 抗病毒试验方法

具有抗病毒功能的材料，按照附录E进行试验。

6 标志和说明

6.1 一般要求

明示具有除菌、除病毒、材料抗菌、材料防霉、材料抗病毒功能的洗碗机产品，其使用说明应符合 GB/T 5296.2 和 GB 21551.1。

6.2 标志和说明的要求和内容

明示具有除菌、除病毒、材料抗菌、材料防霉、材料抗病毒功能的洗碗机产品，符合 4.1、4.2、4.3、4.4、4.5 的要求并对功能进行标识时，至少在本体、包装箱、使用说明三者之一中，应包括以下内容：

——明示功能的种类；

——应标注细菌、真菌、病毒、霉菌的种类，试验负载容量，试验程序；

——使用寿命内需要更换、清洗的零部件，应予以说明零部件名称、更换、清洗的频次。

6.3 标志和说明的使用

符合 4.1 要求的洗碗机，可在其本体、包装箱或使用说明上标注“除菌”或类似字样。

符合 4.2 要求的洗碗机，可在其本体、包装箱或使用说明标注“除病毒”或类似字样。

符合 4.3 要求的洗碗机，可在其本体、包装箱或使用说明上标注“抗菌”或类似字样。

符合 4.4 要求的洗碗机，可在其本体、包装箱或使用说明上标注“防霉”或类似字样。

符合 4.5 要求的洗碗机，可在其本体、包装箱或使用说明上标注“抗病毒”或类似字样。

工业和信息化部标准报批公示

附录A
（规范性）
中式餐具除菌性能试验方法

A.1 试验菌种和仪器

A.1.1 试验菌种

A.1.1.1 菌种的选择

试验用菌种首选：

——大肠埃希氏菌 *Escherichia coli* CGMCC 1.90

——金黄色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus* CGMCC 1.89

如有需要，也可选用其他菌种或菌株作为试验用菌。

所有菌种或菌株应由国家相应菌种保藏管理中心提供，并在报告中明示试验用菌种名称及菌株编号。

实验室应依据国家相关安全规定使用试验微生物，并尽量选择非致病或低致病微生物。

培养菌种使用的各种培养基组份，应符合菌种保藏管理中心的要求。

所有涉及微生物操作的器皿和材料应在试验前进行灭菌处理。

A.1.1.2 培养条件

除菌种提供机构有特殊要求外，试验菌种的一般性培养条件应符合 GB 21551.2 的相关要求。

本文件的试验条件均以大肠埃希氏菌和金黄色葡萄球菌为例，如果使用其他试验菌种，应符合对应的试验条件。

A.1.1.3 试验菌种的活化和菌液的制备

将标准试验菌株接种于斜面固体培养基上，在（37±1）℃条件下培养（24±1）h 后，在 5 ℃～10 ℃下保藏（不得超过 1 个月），作为斜面保藏菌。

将斜面保藏菌转接到平板固体培养基上，在（37±1）℃条件下培养（24±1）h，试验时应采用 3 代～5 代、24 h 内转接的新鲜细菌培养物。

用接种环从新鲜培养物上刮适量新鲜细菌，加入到质量分数为 0.85%的无菌生理盐水中，将菌液浓度稀释至 1.0×10^9 CFU/mL~9.0×10^9 CFU/mL 作为试验用菌液，按照 GB 4789.2 方法进行菌落总数测定。

A.1.1.4 试验污染物的制备

无菌污染物：10 g 小麦粉（符合 GB/T 1355 中对标准粉的要求），100 mL 蒸馏水，25 mL 南瓜汁（不加水用慢磨机榨取），混合后煮沸搅匀，再放入高压蒸汽灭菌器内，121℃，灭菌 20 min。

无菌污染物冷却至室温后，与试验用菌液 1:1 混合均匀，作为试验污染物。

A.1.2 仪器

试验用仪器及相关参数应符合以下要求：

——生化培养箱：（37±1）℃；

——冷藏箱：5 ℃～10 ℃；

——干燥箱：0 ℃～300 ℃；

——二级生物安全柜；

——高压蒸汽灭菌器；

——平皿、移液枪、涡旋混匀器、接种环、酒精灯等实验室常用器具。

A.2 试验要求及预处理

A.2.1 试验条件

试验用水应符合 GB/T 20290—2016 中 5.6 的要求，菌落总数应＜100 CFU/mL。

A.2.2 环境要求

为避免环境污染，洗碗机餐具的污染、装载、回收的过程应在二级生物安全实验室（BSL-2）中进行。试验前后都要彻底进行空间消毒。

洗碗机排水应进行收集消毒，防止试验微生物污染环境。

A.2.3 试验预处理

洗碗机应按照制造商的要求进行安装及试运行。

试验用餐具的规格及装载方法应符合 GB 38383—2019 中附录 B 的要求。

待测洗碗机：试验前应在空载状态下连续运行 2 个周期制造商明示的除菌程序，应在运行结束后的 4 h 内进行除菌试验，器具中应视检无污渍、水痕等残留。

餐具预处理：试验前采用干燥箱（160 ℃，2 h）对餐具进行干热灭菌，待餐具温度降至低于 37 ℃方可使用，餐具中应视检无污渍、水痕等残留。

试验时，洗碗机不添加任何洗涤剂或漂洗剂等化学物质，建议使用全新样机。如使用试验过的样机，则清空盐仓、分配器，同时也要视检器具中无污渍、水痕等残留。

A.3 试验步骤

A.3.1 餐具的涂覆制备

对表 A.1 中要求的餐具种类和污染量进行涂覆，涂覆餐具套数应为额定容量的 50%。如果洗碗机的规格套数是奇数，涂覆试验污染物的餐具套数是：(总套数+1)/2。

其中：

a) 米饭碗、筷子、小汤勺的涂覆数量与涂覆套数一致；
b) 马克杯和玻璃杯的涂覆数量之和与涂覆套数相同，且二者数量相同，如不能均等，则另外涂覆 1 个玻璃杯；
c) 深盘和浅盘的涂覆数量之和与涂覆套数相同，且二者数量相同，如不能均等时，则另外涂覆 1 个浅盘；
d) 面碗和佐料碟均整体涂覆，涂覆数量为涂覆套数的 50%；如涂覆套数为奇数，面碗和佐料碟的涂覆数量分别为（涂覆套数+1）/2。

注：除表 A.1 中规定的餐具外的餐具不污染。

表 A.1 中式餐具污染物涂覆量

序号	名称	污染物涂覆量（g）
1	米饭碗	1.0
2	面碗	2.0
3	马克杯	1.0
4	玻璃杯	1.0
5	筷子	0.5
6	小汤勺	0.5
7	佐料碟	1.0
8	深盘	2.0
9	浅盘	2.0

盘、杯、碗类等只使用一面的餐具，涂覆试验污染物时，边缘保留 2 cm 的空白。筷子、勺类两面使用的餐具，涂覆试验污染物时，只涂覆使用位置，手柄处不涂覆，筷子从使用端开始涂覆，涂覆长度为筷子长度的 1/4 长度。

需污染的餐具全部完成涂覆后，在室温下干燥约 1 h，待表面无明显水渍，与未涂覆菌液的餐具交叉排列装载入洗碗机中，试验时洗碗机按照满载运行。

A.3.2 菌液回收、培养

除菌程序运行结束后，对餐具表面残留细菌进行回收。回收套数等于涂覆套数。

每套回收餐具包含 1 个米饭碗，1 个面碗的 1/2 内表面，1 个马克杯或玻璃杯，1 双筷子，1 个小汤勺，1 个佐料碟的 1/2 内表面，1 个深盘或浅盘。

每套餐具使用 30 mL0.85%的无菌生理盐水进行回收，按照 GB 4789.2 方法对回收液进行菌落总数测定。

对于需要进行回收1/2个表面的面碗和佐料碟，其具体回收步骤如下：

a) 每2套餐具作为一组，记为A套和B套；

b) A套、B套共用1个面碗和佐料碟，在60mL（2套用量）洗脱液中，用5 mL洗脱1个面碗，将洗脱液分成2份，每份2.5 mL，另取5 mL洗脱佐料碟，分成2份，每个2.5 mL；

c) 将b)其中1份2.5 mL面碗洗脱液和一份2.5 mL的佐料碟洗脱液混合后，补充25 mL洗脱液至30 mL，将A套的其他餐具进行洗脱；

d) 将b)另外1份2.5 mL面碗洗脱液和一份2.5 mL的佐料碟洗脱液混合后，补充25 mL洗脱液至30 mL，将B套的其他餐具进行洗脱；

e) 若涂覆套数为奇数套，则缺少一套B套餐具，多余的一份d）不再进行洗脱。

常见餐具涂覆及回收见表 A.2。

表 A.2 常见套数涂覆及回收举例

额定容量（套数）		5			13		
涂覆套数		3			7		
装载和涂覆要求		装载餐具数量/个	涂覆餐具数量/个	回收餐具数量/个	装载餐具数量/个	涂覆餐具数量/个	回收餐具数量/个
个人餐具	米饭碗	5	3	3	13	7	7
	面碗	3	2	1.5	6	4	3.5
	玻璃杯	3	2	2	7	4	4
	马克杯	2	1	1	6	3	3
	筷子	10	6	6	26	14	14
	小汤勺	5	3	3	13	7	7
公共餐具	深盘	2	1	1	6	3	3
	浅盘	4	2	2	7	4	4
	佐料碟	3	2	1.5	7	4	3.5
	大汤碗	0	——		1	——	
	蒸鱼盘	0			1		
	饭勺	1			1		
	汤勺	1			1		

A.3.3 阳性对照

阳性对照组采用与 A.3.1 中相同配比的餐具 2 套。餐具按照表 A.1 的要求均匀涂覆污染物，与试验组餐具同时干燥，干燥后按 A.3.2 的方法进行洗脱、菌落培养，阳性对照组初始含菌量不得小于 10^6 CFU/套。

A.3.4 阴性对照

阴性对照采用 2 个佐料碟，不涂覆菌液直接干燥后，按 A.3.2 的方法进行洗脱、菌落培养，回收液含菌量应小于 1 CFU/mL，否则试验无效。

A.4 计算

除菌率和除菌对数值分别按照公式（A.1）、（A.2）计算：

$$P_i = \frac{T_{0i} - T_i}{T_{0i}} \times 100\% \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{（A.1）}$$

$$Q_i = \lg T_{0i} - \lg T_i \quad \cdots\cdots\cdots\

附录 B
（资料性）
西式餐具除菌性能试验方法

B.1 试验菌种和仪器

同 A.1。

B.2 试验要求及预处理

B.2.1 试验条件

同 A.2.1。

B.2.2 环境要求

同 A.2.2。

B.2.3 试验预处理

洗碗机应该按照制造商的要求进行安装试运行。

试验用餐具的规格及装载方法符合 GB/T 20290—2016 中附录 A（西式餐具）的要求。

待测洗碗机：试验前应在空载状态下连续运行 2 个制造商声明的除菌程序，应在运行结束后的 4 h 内进行除菌试验。器具中应视检无污渍、水痕等残留。

餐具预处理：试验前采用干燥箱（160 ℃、2 h）对餐具进行干热灭菌。待餐具温度降至低于 37℃方可使用。

试验时，洗碗机不添加任何洗涤剂或漂洗剂等化学物质，建议使用全新样机。如使用试验过的样机，则清空盐仓、分配器，同时也要视检器具中无污渍、水痕等残留。

B.3 试验步骤

B.3.1 餐具的涂覆制备

对 50%的个人餐具均匀涂覆试验污染物，每个餐具涂覆污染物的量见表 B.1；如果洗碗机的规格套数是奇数，涂覆试验污染物的餐具套数是：(总套数+1)/2。

盘、杯类等只使用一面的餐具，涂覆试验污染物时，边缘保留 2 cm 的空白。刀、叉类两面使用的餐具，涂覆试验污染物时，只涂覆使用位置，手柄处不涂覆。

涂覆污染物后，在室温下干燥约 1 h，待表面无明显水渍，然后与未涂覆菌液的餐具交叉排列放置于洗碗机中，试验时洗碗机按照满载容量运行。

注：除表 B.1 中规定的餐具外的餐具不污染。

表 B.1 西式餐具污染物涂覆量

序号	名称	污染物涂覆量（g）
1	餐盘	2
2	汤盘	2
3	点心盘	2
4	茶杯	1
5	茶托	1
6	玻璃杯	1
7	叉子	0.5
8	汤勺	0.5
9	小刀	0.5
10	茶勺	0.5
11	点心勺	0.5

B.3.2 菌液回收、培养

除菌程序运行结束后，对餐具表面残留细菌进行回收。

选取每 1 套个人餐具，使用 30 mL 0.85%的无菌生理盐水进行回收，按照 GB 4789.2 方法对回收液进行菌落计数。

B.3.3 阳性对照

阳性对照采用与 B.3.2 中相同配比的餐具 2 套。餐具按照表 B.1 的要求均匀涂覆污染物，与试验组餐具同时干燥，干燥后按 B.3.2 的方法进行洗脱、菌落培养，含菌量不应小于 10^6 CFU/套。

B.3.4 阴性对照

阴性对照采用 2 个茶托，不涂覆菌液直接干燥后，按 B.3.2 的方法进行洗脱、菌落培养，回收液含菌量应小于 1 CFU/mL，否则试验无效。

B.4 计算

同 A.4。

工业和信息化部标准报批公示

附录 C
（规范性）
除病毒性能试验方法

C.1 试验病毒和仪器

C.1.1 一般要求

实验室环境应符合 GB 19489 的相关要求。

病毒试验应符合世界卫生组织（WHO）及我国卫生健康委员会对于病原体等管理及使用相关的最新要求。

C.1.2 试验病毒

试验用病毒株首选：

——噬菌体：Phi-X174（ATCC13706-B1，NBRC103405）

——宿主菌：大肠埃希氏菌（*Escherichia coli*）（ATCC13706，NBRC13898）

本文件的试验条件均以噬菌体病毒为例，如果使用其他试验病毒，应符合对应的试验条件。

所有的病毒应有相应的保藏机构提供，并在报告中标明名称及宿主菌和病毒株编号。

如选用其他病毒株，实验室应具备与其危害性相适应的生物安全防护等级。

注：不建议使用原中华人民共和国卫生部《人间传染的病原微生物名录》（2006年）中规定的第一类和第二类病毒进行试验。

C.1.3 仪器

——离心机：转速为 500 r/min～10000 r/min，准确度 1%；

——振荡培养箱：100 r/min，（37±1）℃；

——二级生物安全柜；

——冷藏箱：5 ℃～10 ℃；

——高压蒸汽灭菌器；

——生化培养箱：（37±1）℃；

——干燥箱：0 ℃～300 ℃。

C.2 试验要求及预处理

C.2.1 试验条件

试验用水应符合 GB/T 20290—2016 中 5.6 的要求，菌落总数应＜100 CFU/mL。

C.2.2 环境要求

为避免环境污染，洗碗机餐具的污染、装载、回收的过程应在二级生物安全实验室（BSL-2）中进行。试验前后都要彻底进行空间消毒。

洗碗机排水应进行收集消毒，防止试验微生物污染环境。

C.2.3 样机预处理

样机试验前应在空载状态下连续运行2个周期制造商明示的除病毒程序，应在运行结束后的4 h内进行除病毒试验，器具中应没有残留上一次使用时的残留。保证样机可触及位置没有微生物，可采用臭氧法或紫外线照射。

C.2.4 餐具预处理

按照产品使用说明上的要求，满载容量装载洗碗机。使用符合 GB 38383—2019 中附录 B 要求的中式标准餐具，或符合 GB/T 20290—2016 中附录 A 要求的西式标准餐具。

所有试验负载要在试验前进行灭菌，建议使用高温烘干方法，采用烘箱（160 ℃、2 h）对餐具进行干热灭菌，待餐具温度降至37 ℃以下方可使用。对于不能高温处理的塑料餐具，可用75%的酒精擦拭3遍，无菌水冲洗后晾干。

C.2.5 病毒载体

需要用玻璃片（尺寸10 mm×10 mm，厚度0.5 mm~1.0 mm）作为病毒载体进行试验。使用前应按原中华人民共和国卫生部《消毒技术规范》（2002年版）的要求进行脱脂处理。

C.3 试验步骤

C.3.1 噬菌体悬液制备

噬菌体悬液的制备按照如下步骤进行：

a）将宿主菌大肠埃希氏菌接种于营养琼脂（NA）平板上，于（37±1）℃培养（24±1）h，取单菌落接种于营养肉汤（NB）中，在（37±1）℃，100 r/min 条件下振荡（5±1）h；

b）将 15 mL~20 mL 营养琼脂倾注于培养皿中，凝固后，制备成营养琼脂（NA）平板；

c）将 5 mL 浓度为 1.0×10^{8} CFU/mL~1.0×10^{9} CFU/mL 的大肠埃希氏菌菌悬液与 5 mL 浓度为 1.0×10^{5} PFU/mL～1.0×10^{6} PFU/mL 的噬菌体悬液混合（浓度按照大肠埃希氏菌：噬菌体＝1000：1 的比例），在（37±1）℃条件下静置 10 min～20 min；

d）在步骤 c）的混合液中加入 10 mL 营养半固体琼脂（NSA），混匀后倾注于步骤 b）中制备的营养琼脂（NA）平板上，在（37±1）℃条件下，正置培养（24±1）h；

e）将步骤 d）的上层液体移至 50 mL 离心管内，10000 r/min 离心 10 min，将上清液转移到另一 50 mL 离心管内，再以相同的条件离心处理，反复离心 2 次；

f）利用孔径 0.22 μm 的滤膜对上清液进行过滤，获得试验用噬菌体原液。原液浓度应为 1.0×10^{9} PFU/mL～1.0×10^{10} PFU/mL；

试验用噬菌体悬液应在当日使用。

C.3.2 试验操作

除病毒性能试验步骤如下：

a）将经灭菌的载体片平铺于无菌平皿内，逐片滴加病毒悬液，每片滴加量为 10 μL。置室温下自然阴干后再使用。

b）洗碗机满载的情况下，将滴染病毒的载体放置于透水的网状容器，固定于洗碗机内。在洗碗机每层的内、外两部位各放一个含有病毒载体的容器。

c）关闭洗碗机门/盖，按照制造商明示具有除病毒功能的程序进行除病毒试验。

d）程序结束后，打开洗碗机门/盖，取出载体容器，将载体移入含有 5 mLPBS 的试管中，振荡洗涤后，按照 C.3.3 进行病毒滴度测定。

e）阳性对照组，将染有病毒的载体 3 片，放置于洗碗机外室温下，待试验组运行完毕后，立即将载体移入含有 5 mLPBS 的试管中，振荡洗涤后，进行病毒滴度测定。

C.3.3 噬菌体滴度测定

除病毒性能试验按照如下操作进行：

a）将回收的噬菌体悬液作为原液，使用 PBS 进行 10 倍稀释。

取 1.0 mL 稀释后的噬菌体悬液与 100 μL 的 1.0×10^{8}～9.0×10^{8} CFU/mL 的大肠埃希氏菌菌液混合，在（37±1）℃条件下静置 10 min～20 min。

b）将静置后的菌悬液与营养半固体琼脂（NSA）混合，倾注于营养琼脂（NA）平板表面，在（37±1）℃条件下，正置培养（24±1）h。

c）培养完成后，计算试验组和对照组的噬菌体数量，对照组回收滴度应＞1.0×10^{5} PFU/mL，否则试验无效。

C.4 计算

除病毒率和病毒去除对数值按公式（C.1）和（C.2）计算：

$$P_{vi}=\frac{V_{oi}-V_{i}}{V_{oi}}\times100\% \quad \text{（C.1）}$$

$$U_{vi} = \lg(V_{oi}) - \lg(V_i) \quad \text{(C.2)}$$

式中：

P_{vi}——第 i 次试验的除病毒率；

i ——单次试验编号；

U_{vi}——第 i 次试验的除病毒对数值；

V_{oi}——第 i 次试验中对照组回收的病毒滴度，单位为 PFU/mL；

V_i——第i次试验中试验组回收的病毒滴度，单位为PFU/mL。

相同规格的洗碗机应在相同条件下至少试验 1 台，每台进行 3 次试验，每次试验结果应高于限值要求，每次试验后计算出除病毒率和除病毒对数值，取全部试验除病毒率和除病毒对数值的算术平均值作为试验结果。试验结果按照 GB/T 8170 要求进行修约并保留两位小数。

工业和信息化部标准报批公示

附录 D
（规范性）
不规则形状抗菌材料的抗菌试验方法

D.1 试验菌种和仪器

D.1.1 试验菌种

D.1.1.1 菌种的选择

同 A.1.1.1。

D.1.1.2 培养条件

D.1.1.2.1 菌种培养条件

同 A.1.1.2。

D.1.1.2.2 磷酸盐缓冲液（PBS）

磷酸盐缓冲液（PBS）的成分应符合表 D.1 的要求。

表 D.1 磷酸盐缓冲液（PBS）的成分

成分	含量
磷酸二氢钾 KH_2PO_4	1.36 g
磷酸氢二钠 Na_2HPO_4	2.83 g
非离子表面活性剂吐温-80	1.0 g

将上述成分混合后加入到 1000 mL 蒸馏水中，充分搅拌溶解后，调节溶液 pH 在 7.2～7.4，以 121 ℃条件下，在高压蒸汽灭菌器内 20 min 后备用。

D.1.1.3 试验菌种的活化和菌液的制备

将标准试验菌株接种于斜面固体培养基上，在（37±1）℃条件下培养（24±1）h 后，在 5 ℃～10 ℃条件下保藏（不应超过 1 个月），作为斜面保藏菌。

将斜面保藏菌转接到平板固体培养基上，在（37±1）℃条件下培养（24±1）h。试验时应采用 3 代～5 代、24 h 内转接的新鲜细菌培养物。

用接种环从新鲜培养物上刮适量新鲜细菌，加入适量磷酸盐缓冲液中，将菌液浓度稀释至 5.0×10^5~1.0×10^6 CFU/mL 作为试验用菌液，按照 GB 4789.2 方法进行菌落总数测定。

D.1.2 仪器

试验用仪器及相关参数应符合以下要求：

——生化培养箱：（37±1）℃；

——振荡培养箱：150 r/min，（37±1）℃；

——冷藏箱：5 ℃～10 ℃；

——干燥箱：0 ℃～300 ℃；

——二级生物安全柜；

——高压蒸汽灭菌器；

——平皿、移液枪、涡旋混匀器、接种环、酒精灯等实验室常用器具。

D.2 样品要求及预处理

D.2.1 试验组样品

试验组样品从经抗菌处理的待检样品上直接剪取。将试验组样品剪成（10±1）mm×（10±1）mm 大小的样块，若样品原本的面积不足以剪成该尺寸，则按照样品原状进行试验。

样品用量为（1.0±0.05）g，若原状态样品不足或超过 1.0 g 且不方便剪裁或重新制备，可直接使用原样品，并按照相应的质量等比例调整 PBS 和菌悬液（V_{PBS}: $V_{菌悬液}$=19:1）的用量。

$$V_1 = \frac{V_0 \times m_1}{m_0}$$

式中：

V_0——正常条件下使用的菌悬液与PBS溶液总体积，常数，取100 mL；

V_1——实际使用的菌悬液与PBS溶液的总体积，单位为毫升（mL）；

m_0——正常条件下使用的样品质量，常数，取1.0 g；

m_1——实际使用的样品质量，单位为克（g）。

D.2.2 对照组样品

高密度聚乙烯（HDPE）注射成型，制成（10±1）mm×（10±1）mm 大小的样块。质量为（1.0±0.05）g，若试验样品不足或超过 1.0 g 且不方便剪裁或重新制备时，对照组样品的质量应与试验组样品相同。

D.2.3 样品预处理

试验前，试验组样品在 121 ℃条件下，在高压灭菌器内 20 min，于干燥箱中干燥备用。对照样品用 75%乙醇溶液浸泡 10 min，然后用无菌水冲洗 3 次，自然晾干备用。若试验样品不能耐受高温高压，应选用紫外线、臭氧、75%乙醇、无菌水冲洗等方式进行无菌预处理，选用的无菌预处理方式不应影响试验结果，处理后放置于试验条件下自然干燥。

D.3 试验步骤

D.3.1 试验样液的制备

将对照组样品和试验组样品放入三角烧瓶中，当样品质量为 1.0 g 时，加入 95 mL 含 0.1%（体积分数）的 PBS，混匀后，再加入 5.0 mL 菌悬液。当样品质量不足或超过 1.0 g 时，按照 D.2.1 的要求进行调整。每次对照组样品和试验组样品均设置 3 片，且每对试验组样品和对照组样品的质量应相等。

D.3.2 对照组初始菌液浓度的确定

振荡前，取 1 mL 对照组样液，经过适当稀释，选取合适的稀释度，倾注平板，（37±1）℃条件下培养（24±1）h 后计数。

D.3.3 振荡培养

将对照组和试验组的三角瓶置于振荡培养箱中，在（37±1）℃ 、150 r/min 条件下震荡培养(24±1)h。

D.3.4 回收

对照组和试验组振荡培养结束后，分别进行 10 倍梯度稀释，选取合适的稀释度，倾注平板，（37±1）℃条件下培养（24±1） h 后计数。对照组样品经振荡回收后的菌落数应不低于 2.5×10^3 CFU/mL。

D.4 计算

抗菌率按照公式（D.1）计算：

$$R = \frac{B - A}{B} \times 100\% \quad \text{（D.1）}$$

式中：

R ——抗菌率，以百分数表示；

A ——试验样品平均回收菌数，单位为 CFU /mL；

B ——对照样品平均回收菌数，单位为 CFU/mL。

试验结果按照 GB/T 8170 要求进行修约并保留两位小数。

附录 E
（规范性）
抗病毒性能试验方法

E.1 试验病毒和仪器

E.1.1 一般要求

实验室环境、试验操作及其他涉及生物安全的部分应符合 GB 19489 的要求。

试验用病毒株应符合世界卫生组织（WHO）及我国卫生健康委员会对于病原体等管理及使用相关的最新要求。

E.1.2 试验病毒株的选择

同C.1.2。

E.1.3 仪器

试验用仪器及相关参数应符合以下要求：

——离心机：转速为 500 r/min～10000 r/min，准确度 1%；

——振荡培养箱：100 r/min，（37±1）℃；

——二级生物安全柜；

——冷藏箱：5 ℃～10 ℃；

——高压蒸汽灭菌器；

——生化培养箱：（37±1）℃；

——霉菌培养箱：（37±1）℃，相对湿度≥90%；

——移液管、平皿、移液枪、涡旋混匀器、接种环、酒精灯等实验室常用器具。

E.1.4 试剂

试验用试剂为磷酸盐缓冲液（PBS），成分应符合表 E.1 的要求。

表 E.1 磷酸盐缓冲液（PBS）的成分

成分	含量/g
磷酸二氢钾 KH_2PO_4	1.36
磷酸氢二钠 Na_2HPO_4	2.83

将表 E.1 中的成分混合后加入到 1000 mL 蒸馏水中充分搅拌溶解后，调节溶液 pH 值在 7.2~7.4，在 121 ℃条件下，于高压蒸汽灭菌器内灭菌 20 min 后备用。

E.2 试验要求及预处理

E.2.1 试验样品

从经抗病毒处理的待检样品上直接剪取，尺寸为（50±2）mm×（50±2）mm。

试验样品的用量由样品的材料类型和材质决定，以吸入 0.2 mL 的病毒溶液不溢出为宜。

注：如果由于制品的形状所限，直接采集试验样品有困难，可采用与制品相同的原材料和加工方法制成试验样品。

E.2.2 对照样品

高密度聚乙烯（HDPE）注射成型，尺寸为（50±2）mm×（50±2）mm，厚度不大于 5mm。

E.2.3 试验用覆盖膜

聚乙烯薄膜，厚度为 0.05 mm~0.10 mm，尺寸为（40±2）mm×（40±2）mm。

E.2.4 试验样品预处理

试验前，试验组样品在 121 ℃条件下，在高压灭菌器内 20 min，于干燥箱中干燥备用。若试验样品不能耐受高温高压，应选用紫外线、臭氧、75%乙醇、无菌水冲洗等方式进行无菌预处理，选用的无菌预处理方式不应影响试验结果，处理后放置于试验条件下自然干燥。

E.2.5 对照样品和覆盖膜预处理

试验前对覆盖膜和对照样品均用 75%乙醇溶液浸泡 10 min，然后用无菌水冲洗 3 次，自然晾干备用。

E.3 试验步骤

E.3.1 噬菌体悬液制备

同C.3.1。

E.3.2 试验操作

抗病毒性能试验按照如下操作进行：

a）将灭菌样品置于无菌平皿中，取 0.2 mL 配制好的噬菌体悬液滴加到试验样品上，无菌镊子夹起覆盖膜覆盖在试验样品上，铺平，使噬菌体悬液均匀接触样品，在（37±1）℃、相对湿度 90%以上的条件下静置（24±1）h。每种样品进行 3 次平行试验。

b）按照与试验组相同的方式，将噬菌体悬液滴加到对照样块上，在（37±1）℃、相对湿度 90%以上的条件下静置（24±1）h。每组对照进行 3 次平行试验。

c）在试验组和对照组平皿中分别加入 20 mL PBS，反复冲洗样块和覆盖膜表面，回收残留的噬菌体。

E.3.3 噬菌体滴度测定

同C.3.3。

E.4 计算

抗病毒率按照公式（E.1）计算：

$$R_V = \left(1 - \frac{V_a}{V_b}\right) \times 100\% \quad \text{（E.1）}$$

式中：

R_V——抗病毒率；

V_a——试验样品平均回收滴度，单位为 PFU/mL；

V_b——对照样品平均回收滴度，单位为 PFU/mL。

试验结果按照 GB/T 8170 要求进行修约并保留两位小数。

工业和信息化部标准报批公示

参考文献

[1] 中华人民共和国卫生部《人间传染的病原微生物名录》（2006 年）

工业和信息化部标准报批公示