ICS 97.140
分类号：Y80
备案号：37989-2013

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 4371－2012

家具抗菌性能的评价

Evaluation for antibacterial activity of furniture

2012-11-07 发布　　2013-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部　发布

前　言

本标准按照GB/T 1.1－2009给出的规则起草。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国家具标准化中心归口。

本标准主要起草单位：国家家具产品质量监督检验中心（广东）、广东省微生物研究所、名辉家具（珠海）有限公司。

本标准参加起草单位：广东美盈家具实业有限公司、湖南省晚安家居实业有限公司、索菲亚家居股份有限公司、深圳市格调家私有限公司、成都交大晶宇科技有限公司、顺德职业技术学院。

本标准主要起草人：海凌超、裴伟、谢小保、梁德沛、王红强、陈宝川、刘晓红、周少英、赖德明、赖景鹏、詹德祥、曹泽云、杨建华、李衍春、柯建生、李建煌、周祚万。

家具抗菌性能的评价

1 范围

本标准规定了家具抗菌性能的术语和定义、要求、评价方法，以及试验报告的主要内容。

本标准适用于具有抗菌功能的家具。

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，仅所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 3324－2008 木家具通用技术条件

GB/T 3325－2008 金属家具通用技术条件

GB/T 6682－2008 分析实验室用水规格和试验方法

3 术语和定义

GB/T 3324－2008 和 GB/T 3325－2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

抑菌 bacteriostasis

采用化学或物理方法抑制或妨碍细菌生长繁殖及其活性的过程。

3.2

灭菌 sterilization

杀灭或清除传播媒介上一切微生物的处理。

3.3

抗菌 antibacterial

采用化学或物理方法杀灭或妨碍细菌生长繁殖及其活性的过程。

3.4

抗菌性能 antibacterial activity

产品所具有的抑制细菌繁殖和杀死细菌的能力。

3.5

对照样 control sample

用于验证细菌生长条件的、未经任何抗菌处理的、与试样材质相同的家具或材料。

4 抗菌性能要求

4.1 纺织面料覆面的家具

当抑菌值不小于1或抑菌率不小于90%时，表示样品具有抗菌效果；当抑菌值不小于2或抑菌率不大于99%时，表示样品具有较好的抗菌效果。

4.2 其他材料覆面的家具

当抑菌率不小于 90%时，表示样品具有抗菌效果；当抑菌率不小于 99%时，表示样品具有较好的抗菌效果。

5 抗菌性能试验方法

5.1 纺织面料覆面的家具

纺织面料覆面的家具按附录A规定的方法进行评价。

5.2 其他材料覆面的家具

其他材料覆面的家具按附录B规定的方法进行评价。

注：其他材料覆面的家具包括木制材料、金属材料、塑料、玻璃以及以皮革和人造革覆面的家具等。

6 试验报告

试验报告应至少包括以下内容：

a) 试验所采用的方法；
b) 样品的描述；
c) 对照样的描述；
d) 试验细菌名称；
e) 试验结果；
f) 试验日期；
g) 任何偏离本部分的情况。

附 录 A
（规范性附录）
抗菌性能试验方法：吸收法

警告：使用本标准的人员应有正规实验室工作的实践经验，本标准并未指出所有可能的安全问题，使用者有责任采用适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

A.1 原理

将试样与对照样分别用试验菌液接种，分别进行立即洗脱和培养后洗脱，测定洗脱液中的细菌数并计算抑菌值或抑菌率，以此评价试样的抗菌效果。

A.2 仪器设备

A.2.1 分光光度计：波长范围200 nm～800 nm。
A.2.2 恒温培养箱：温度范围5 ℃～100 ℃，温度显示精度±2 ℃。
A.2.3 水浴锅：温度范围5 ℃～100 ℃，温度显示精度±2 ℃。
A.2.4 恒温调速摇瓶柜。
A.2.5 冰箱：2 ℃～8 ℃。
A.2.6 压力蒸汽灭菌器：压力范围0 MPa～0.26 MPa，温度范围0 ℃～136 ℃，温度显示精度±2 ℃。
A.2.7 玻璃小瓶：平底圆柱，容量约为30 mL，带有瓶盖。
A.2.8 玻璃或聚苯乙烯制平皿：直径90 mm～100 mm或55 mm～60 mm。
A.2.9 旋涡式振荡器。
A.2.10 二级生物安全柜。
A.2.11 试管、烧瓶、烧杯、锥形烧瓶、移液管等实验室常用器具。
A.2.12 接种环。
A.2.13 电子天平：量程0 g～21 g，精度0.01 g。

A.3 培养基和试剂

A.3.1 总则

试验所用试剂应是分析纯的或适用于微生物试验用的，试验用水应符合GB/T 6682－2008中III级水的规定。

注：宜使用现有商业化的脱水原料制备培养基，并严格按照相关产品制造商的使用说明操作。

A.3.2 大豆蛋白胨肉汤（TSB）

胰蛋白胨	15.00 g
大豆蛋白胨	5.00 g
氯化钠	5.00 g
水	（最终定容至）1 000 mL

pH7.2±0.2。
121 ℃高压灭菌15 min。

A.3.3 大豆蛋白琼脂培养基（TSA）

胰蛋白胨	15.00 g
大豆蛋白胨	5.00 g
氯化钠	5.00 g

琼脂粉　　15.00 g
水　　（最终定容至）1 000 mL
pH7.2±0.2。
121 ℃高压灭菌15 min。

A.3.4　营养肉汤

牛肉膏　　3.00 g
蛋白胨　　5.00 g
水　　（最终定容至）1 000 mL
pH6.8±0.2。
121 ℃高压灭菌15 min。

A.3.5　洗脱液

氯化钠　　8.50 g
非离子表面活性剂　　2.00 g
蒸馏水　　（最终定容至）1 000 mL
121 ℃高压灭菌15 min。

A.3.6　营养琼脂培养基

牛肉膏　　3.00 g
蛋白胨　　5.00 g
琼脂粉　　15.00 g
水　　（最终定容至）1 000 mL
pH6.8±0.2。
121 ℃高压灭菌15 min。

A.3.7　生理盐水稀释液

氯化钠　　8.50 g
蒸馏水　　1 000 mL
121 ℃高压灭菌　15min。

A.4　试验细菌

A.4.1　菌种

一般情况下，使用下列两种细菌菌种，根据需要，可增加其他菌种作为检验菌种：

——金黄色葡萄球菌*Staphylococcus aureus(ATCC 6538)*，革兰氏阳性；

——大肠杆菌 *Escherichia coli(ATCC 25922)*，革兰氏阴性。

注：可使用加入世界菌种保藏联合会（WFCC）的菌种保藏机构提供的、与上述菌种等效的试验细菌。

A.4.2　标准保存菌的制备

制备保存菌的步骤如下：

a) 将冻干菌融化分散在 5 mL 的 TSB 中成悬浮状，恒温调速摇瓶柜(A.2.4)转速为 150 r/min，在（37±2）℃下培养 18 h～24 h；

b) 用接种环(A.2.12)取菌悬液以划线法接种到 TSA 平皿上，在（37±2）℃下培养 18 h～24 h；

c) 从培养皿上取典型菌落接种在 TSA 斜面试管内，在（37±2）℃下培养 18 h～24 h；

d) 将斜面试管贮存于冰箱（A.2.5）内（2 ℃～8 ℃），作为保存菌，保存期不超过 1 个月，每月传代 1 次，传代次数不超过 10 代。

标准分享网　www.bzfxw.com　免费下载

A.4.3 保存菌标识

每种保存菌应至少标注如下信息：

a) 供应冻干菌的菌种保藏机构名称；
b) 冻干菌的名称和编号；
c) 冻干菌的批号；
d) 冻干菌激活日期；
e) 保存菌的贮藏日期；
f) 保存菌的实验室编号。

A.5 试验菌液的培养和制备

A.5.1 试验菌液的培养

A.5.1.1 培养 A

用接种环(A.2.12)取保存菌，以划线法接种至营养琼脂平皿上，在（37±2）℃下培养（24±2）h。

注：该平皿在2 ℃～8 ℃条件下保存，在1周内使用。

A.5.1.2 培养 B

取营养肉汤20 mL放入100 mL的锥形烧瓶(A.2.11)内，用接种环(A.2.12)取培养A的典型菌落接种在营养肉汤内培养。培养条件为温度（37±2）℃，转速110 r/min，时间18 h～24 h。最后用无菌水调整菌液浓度为1×10^8 cfu/mL～3×10^8 cfu/mL。

A.5.1.3 培养 C

取营养肉汤20 mL放入100 mL的锥形烧瓶内，用培养B取0.4 mL菌液加入瓶内培养，培养后的菌浓度为10^7 CFU/mL。培养条件为：温度（37±2）℃，转速110 r/min，时间（3±1）h。

注：该培养液冰冷（2 ℃～8 ℃）保存，在8 h内使用。

A.5.2 试验菌液的制备

用无菌水对营养肉汤（A.3.4）进行20倍稀释，调节培养C的菌浓度为1×10^5 cfu/mL～3×10^5 cfu/mL，作为试验菌液。采用分光光度计(A.2.1)或适当的方法测定菌液浓度。

注：该试验菌液冰冷（2 ℃～8 ℃）保存，在4 h内使用。

A.6 试样的准备

A.6.1 试样选取

从样品上选取有代表性的试样，剪成适当大小，称取（0.40±0.05）g 作为1个试样，分别取3个待测抗菌性能试样和6个对照样。

注：3个对照样用于接种细菌后立即测定细菌数，其余3个对照样和3个待测抗菌性能试样用于细菌接种并培养后测定细菌数。

A.6.2 试样灭菌

根据试样的类型选择灭菌方法。一般采用高压蒸汽灭菌法。把试样装入小玻璃瓶中，盖上瓶盖，用包覆材料包覆后放入压力蒸汽灭菌器(A.2.6)内灭菌（121 ℃，15 min）。灭菌后从压力蒸汽灭菌器(A.2.6)中取出小瓶，去掉包覆材料，放在生物安全柜（A.2.10）内，放置60 min晾干，并测定灭菌效果。

注：如果样品材料（如塑料）不适用高压蒸汽灭菌法，可采用环氧乙烷或其他合适方法对试样进行灭菌，并在试验报告中说明。

A.7 试验步骤

A.7.1 试样的接种

分别用灭菌移液管（A.2.11）准确取试验菌液0.2 mL分散接种在已准备的试样上，菌液不应沾到瓶壁，盖紧瓶盖。

注：为使菌液在试样上浸透，也可使用含有0.05%的非离子表面活性剂的试验菌液，但应在试验报告中注明。

A.7.2 接种后立即洗脱

在已接种试验菌液的3个对照样小瓶中，分别加入20 mL洗脱液，盖紧瓶盖，用手摇晃30 s(摆幅约30 cm)，或用旋涡式振荡器(A.2.9)振荡5次，每次5s，将细菌洗下。

A.7.3 培养

将接种试验菌液的其余6个小瓶（3个对照样和3个试样）在（37±2）℃下培养（18±1）h。

A.7.4 培养后洗脱

在培养后的各小瓶中，分别加入20 mL洗脱液，盖紧瓶盖，用手摇晃30 s（摆幅约30 cm），或用旋涡式振荡器(A.2.9)振荡5次，每次5s，将细菌洗下。

A.7.5 菌落数的测定

菌落数的测定步骤如下：

a) 用灭菌移液管（A.2.11）分别取1 mL的洗脱液（A.7.4的3个对照样和3个试样洗脱液），分别注入装有9 mL稀释液的试管(A.2.11)内充分振荡。用新的灭菌移液管（A.2.11）从该试管中取1 mL溶液，注入另一个装有9 mL稀释液的试管(A.2.11)内充分振荡。以此程序操作，对A.7.2和A.7.4的洗脱液分别制作10倍稀释系列。

b) 分别用新的灭菌移液管（A.2.11）从稀释系列的各试管(A.2.11)取1 mL溶液注入平皿内，再加入45 ℃～46 ℃的营养琼脂培养基约15 mL，盖好盖子，在室温下放置。一个稀释液制作2个平皿。待培养基凝固后，将平皿倒置，在（37±2）℃下培养24 h～48 h。

c) 培养后，计数出现30个～300个菌落平皿上的菌落。若最小稀释倍数的菌落数小于30，则按实际数量记录；若无菌落生长，则菌落数计为“<1”。

d) 分别记录3个对照样接种后立即洗脱的菌落数，以及3个待测抗菌性能试样和3个对照样培养后洗脱液的菌落数。

注：菌落数：经培养所得菌簇形成单位，cfu：colony forming unit；将稀释后的一定量的菌液通过浇注或涂布的方法，让其内的微生物单细胞一一分散在琼脂平板上，待培养后，每一活细胞就形成一个菌落。

A.8 结果的计算和评价

A.8.1 细菌数的计算

根据两个平皿得到的菌落数，按式（A.1）计算

$$M = Z \times R \times 20 \quad \text{.....(A.1)}$$

式中：

M ——每个试样的细菌数，单位为cfu；

Z ——两个平皿菌落数的平均值，单位为cfu；

R ——稀释倍数；

20 ——洗脱液的用量。

A.8.2 试验有效性的判定

根据式（A.2）计算细菌增长值F，当F不小于1.5时，试验判断为有效；否则试验无效，重新进行试验。

$$F = \lg C_t - \lg C_0 \quad \text{.....(A.2)}$$

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

式中：

F ——对照样的细菌增长值；

C_t ——3个对照样接种并培养18 h～24 h后测得的细菌数的平均值，单位为cfu/片；

C_0 ——3个对照样接种后立即测得的细菌数的平均值，单位为cfu/片。

A.8.3 抑菌值的计算

对于试验有效的，按式（A.3）计算抑菌值，修约至小数点后一位。

$$A = \lg C_t - \lg T_t \quad \text{(A.3)}$$

式中：

A ——抑菌值；

C_t ——3个对照样接种并培养18 h～24 h后测得的细菌数的平均值，单位为cfu/片；

T_t ——3个试样接种并培养18 h～24 h后测得的细菌数的平均值，单位为cfu/片。

A.8.4 抑菌率的计算

如果需要，按式（A.4）计算抑菌率R，数值以百分率（%）计，修约至整数位。

$$R(\%) = \frac{C_t - T_t}{C_t} \times 100 \quad \text{(A.4)}$$

式中：

R ——抑菌率，%；

C_t ——3个对照样接种并培养18 h～24 h后测得的细菌数的平均值，单位为cfu/片；

T_t ——3个试样接种并培养18 h～24 h后测得的细菌数的平均值，单位为cfu/片。

A.8.5 结果的表达

以抑菌值或抑菌率的计算值作为结果。当抑菌值或抑菌率计算值为负数时，表示为“0”；当抑菌率计算值大于99%时，表示为“>99%”。

附 录 B
（规范性附录）
抗菌性能试验方法：贴膜法

警告：使用本标准的人员应有正规实验室工作的实践经验，本标准并未指出所有可能的安全问题，使用者有责任采用适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

B.1 原理

本方法通过接种定量细菌于试样和对照样上，用贴膜的方法使细菌均匀接触试样和对照样，经过一定时间的培养后，洗脱，通过平板活菌计数来计算样品的抑菌率。

B.2 条件

B.2.1 主要设备

B.2.1.1 恒温培养箱：温度范围5 ℃～100 ℃，温度显示精度±2 ℃。

B.2.1.2 冰箱：2 ℃～8 ℃。

B.2.1.3 二级生物安全柜。

B.2.1.4 压力蒸汽灭菌器：压力范围0 MPa～0.26 MPa，温度范围0 ℃～136 ℃，温度显示精度±2 ℃。

B.2.1.5 电热干燥箱：温度范围10 ℃～200 ℃，精度±2 ℃。

B.2.1.6 灭菌平皿、灭菌试管、灭菌移液管、接种环、酒精灯、镊子等。

B.2.1.7 恒温调速摇瓶柜。

B.2.1.8 电子天平：量程 0 g～21 g，精度0.01 g。

B.2.2 主要材料

B.2.2.1 覆盖膜

聚乙烯薄膜，厚度0.05 mm～0.10 mm、尺寸（40±2）mm×（40±2）mm，用70%乙醇溶液浸泡1 min，再用无菌水冲洗后自然干燥，备用。

B.2.2.2 阴性对照样

编号A，直径90 mm或100 mm的灭菌培养平皿的内平板。

B.2.2.3 空白对照样

编号B，未添加任何抗菌成分的家具样品，尺寸为50 mm×50 mm。可用与抗菌家具样品相同的覆面材料和加工工艺制成，也可直接从与抗菌家具检验样品覆面材料相同的非抗菌家具或材料中取得。

B.2.2.4 测试试样

编号C，添加抗菌成分的抗菌家具。裁剪成尺寸50 mm×50 mm的抗菌家具试样。

以上B.2.2中所有样品数量均不应少于9个。检验前应进行消毒，用70%乙醇溶液擦拭样品表面，1 min后用无菌水冲洗，自然干燥后备用。

B.2.3 培养基和试剂

B.2.3.1 总则

试验所用试剂应是分析纯的或适用于微生物试验用的，试验用水应符合GB/T 6682－2008中III级水的规定。

注：宜使用现有商业化的脱水原料制备培养基，并严格按照相关产品制造商的使用说明操作。

B.2.3.2 营养肉汤（NB）

牛肉膏	5.00 g
蛋白胨	10.00 g
氯化钠	5.00 g

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

制法：取上述成分加入1 000 mL蒸馏水中，加热溶解后，用0.1mol/L氢氧化钠（NaOH）溶液调节pH使灭菌后为7.0～7.2，分装后置压力蒸汽灭菌器(B.2.1.4)内，121 ℃灭菌15 min。

B.2.3.3 营养培养基（NA）

1 000 mL营养肉汤（NB）中加入15 g琼脂，加热熔化，用0.1mol/L氢氧化钠（NaOH）溶液调节pH使灭菌后为7.0～7.2，分装后置压力蒸汽灭菌器(B.2.1.4)内，（121±2）℃灭菌15 min。

B.2.3.4 试剂

试验需用以下试剂处理：

a) 消毒液：70%乙醇；

b) 洗脱液：生理盐水［0.85%氯化钠（NaCl）］，用 0.1mol/L 氢氧化钠（NaOH）溶液或 0.1mol/L 盐酸（HCl）溶液调节 pH，使灭菌后 pH 为 7.0～7.2，分装后置压力蒸汽灭菌器 (B.2.1.4)内，121 ℃灭菌 15 min；

c) 接种液：用蒸馏水稀释的营养肉汤（NB），大肠杆菌接种液采用浓度为 1/500NB，金黄色葡萄球菌接种菌液采用浓度为 1/100NB。为便于细菌分散，可加入 0.05%无毒表面活性剂（如吐温 80）。用 0.1mol/L 氢氧化钠（NaOH）溶液或 0.1mol/L 盐酸（HCl）溶液调节 pH 使灭菌后为 7.0～7.2，分装后置压力蒸汽灭菌器 (B.2.1.4)内，121 ℃灭菌 15 min。

B.2.4 试验菌种

一般情况下，使用下列两种细菌菌种，根据需要，可增加其他菌种作为检验菌种：

——金黄色葡萄球菌*Staphylococcus aureus(ATCC 6538)*，革兰氏阳性；

——大肠杆菌 *Escherichia coli(ATCC 25922)*，革兰氏阴性。

注：可使用加入世界菌种保藏联合会（WFCC）的菌种保藏机构提供的、与上述菌种等效的试验细菌。

B.3 操作步骤

B.3.1 保存菌的制备

制备保存菌的步骤如下：

a) 将冻干菌融化分散在 5 mL 的 TSB 中成悬浮状，恒温调速摇瓶柜（B.2.1.7）转速为 150 rpm，在（37±2）℃下培养 18 h～24 h；

b) 用接种环(B.2.1.6)取菌悬液以划线法接种到 TSA 平皿上，在（37±2）℃下培养 18 h～24 h；

c) 从培养皿上取典型菌落接种在 TSA 斜面试管内，在（37±2）℃下培养 18 h～24 h；

d) 将斜面试管贮存于冰箱(B.2.1.2)内（2 ℃～8 ℃），作为保存菌，保存期不超过 1 个月，每月传代 1 次，传代次数不超过 10 代。

B.3.2 菌种活化

将斜面保藏菌种转接到平板营养培养基上，在（37±1）℃下培养18 h～24 h，每天转接1次。试验时应采用连续转接2次后的18 h～24 h内转接的新鲜细菌培养物。

B.3.3 制备菌悬液

用接种环(B.2.1.6)从B.3.2培养基上刮取新鲜细菌加入到5 mL接种液中，依次做10倍递增稀释液，选择菌液浓度为5.0×10^5 cfu/mL～10.0×10^5 cfu/mL的稀释液作为检验菌液。

B.3.4 样品检验

样品检验步骤如下：

a) 分别取 0.2 mL 检验菌液（B.3.3）滴加在阴性对照样 A、空白对照样 B 和测试样品 C 上，用灭菌镊子(B.2.1.6)夹起灭菌覆盖膜(B.2.2.1)分别覆盖在样品 A、样品 B 和 样品 C 上，铺平使菌均匀接触样品；置灭菌平皿中，在温度（37±1）℃、相对湿度 RH 大于 90%条件下放置 24 h。每个样品做 3 个平行样；

b) 取出培养24 h的样品，每片分别加入20 mL洗脱液，反复洗样A、样B、样C及覆盖膜(B.2.2.1)[最好用镊子(B.2.1.6)夹起薄膜冲洗]，充分摇匀洗脱液进行菌落培养计数；

c) 用灭菌移液管（B.2.1.6）取1 mL上述洗脱液，注入装有9mL灭菌生理盐水的试管内充分振荡。用一新灭菌移液管（B.2.1.6）从该试管（B.2.1.6）中取1mL溶液，注入另一个装有9mL稀释液的灭菌试管（B.2.1.6）内充分振荡。以此程序操作，将洗脱液分别制作10倍稀释系列；

d) 分别用新的灭菌移液管（B.2.1.6）从稀释系列的各试管（B.2.1.6）取1mL溶液注入平皿内，再加入45 ℃～46 ℃的营养琼脂培养基约15 mL，盖好盖子，在室温下放置。一个稀释液制作2个平皿。待培养基凝固后，将平皿倒置，在（37±2）℃下培养24 h～48 h；

e) 培养后，计数出现30个～300个菌落平皿上的菌落。若最小稀释倍数的菌落数少于30，则按实际数量记录；若无菌落生长，则菌落数计为“＜1”。

B.4 检验结果

将以上活菌计数结果（两个平皿中的菌落平均数）乘以20再乘以稀释倍数为样品A、样品B、样品C的培养24 h后实际回收菌数值（cfu/片），数值分别为*A*、*B*、*C*，保证测试结果要满足以下要求，否则重新进行试验：

a) 同一样品的3个平行数值应符合（最高值－最低值）/平均数≤0.3；

b) 样品A的实际回收菌数值*A*均不应少于1.0×10^4 cfu/片，且样品B的实际回收菌数值*B*均应在1.0×10^3 cfu/片以上。

抑菌率*R*（%）计算公式为：

$$R(\%)=\frac{B-C}{B}\times100 \qquad \text{(B.1)}$$

式中：

R ——抑菌率（%）；

B ——空白对照样品平均回收菌数，单位为cfu/片；

C ——抗菌处理样品平均回收菌数，单位为cfu/片。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中 华 人 民 共 和 国
轻 工 行 业 标 准
家具抗菌性能的评价
QB/T 4371－2012
*
中国轻工业出版社出版发行
地址：北京东长安街 6 号
邮政编码：100740
发行电话：(010)65241695
网址：http://www.chlip.com.cn
Email：club@chlip.com.cn

轻工业标准化编辑出版委员会编辑
地址：北京西城区下斜街 29 号
邮政编码：100053
电话：(010)68049923/24/25
*
版权所有　侵权必究
书号：155019·3904
印数：1－200 册