





## 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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国五金制品标准化技术委员会厨卫五金分技术委员会(SAC/TC174/SC4)归口。

本文件起草单位：九牧厨卫股份有限公司、厦门卓标厨卫技术服务有限公司、广东金凯达实业有限公司、广州蒙娜丽莎卫浴股份有限公司、宣城市德思电子电器有限公司、福建省小牧优品科技有限公司、宁波埃美柯铜阀门有限公司、福建省产品质量检验研究院、乔登卫浴（江门）有限公司、厦门全新顺新材料科技有限公司、台州市标准化研究院、南安市质量计量检测所。

本文件主要起草人：林晓伟、陈良权、蔡玉婷、周年润、汪火良、许建平、丁伟刚、严云方、黄秋琼、郑雪珍、李勇、张汉军、郑声顺、周波、陈仁杰。

本文件为首次发布。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

# 厨卫五金 抗油涂层评价技术要求

## 1 范围

本文件规定了厨卫五金抗油涂层的材料、技术要求，描述了相应的试验方法，界定了相关术语和定义，并给出了有关分类的信息。

本文件适用于家用和类似场合使用的厨卫五金制品表面抗油涂层性能评价。

具有自清洁、易清洁和防指纹功能的涂层可参照使用。

## 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 1732 漆膜耐冲击测定法

GB/T 1735 色漆和清漆 耐热性的测定

GB/T 1740 漆膜耐湿热测定法

GB/T 1865—2009 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射

GB 4806.10 食品安全国家标准 食品接触用涂料及涂层

GB/T 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度

GB/T 9274 色漆和清漆 耐液体介质的测定

GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 11186.2 漆膜颜色的测量方法 第二部分：颜色测量

GB/T 11186.3 漆膜颜色的测量方法 第三部分：色差计算

GB/T 21510—2008 纳米无机材料抗菌性能检测方法

GB/T 30693 塑料薄膜与水接触角的测量

GB/T 37356 色漆和清漆 涂层目视评定的光照条件和方法

QB/T 2777 记号笔

SB/T 11192 辣椒油

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**抗油涂层** oil-resistance coating

涂覆在厨卫五金制品表面，具有强的亲水性或疏水性、使液态油污易被清洁的功能膜。

### 3.2

**静态接触角** static contact angle

$\theta$

液体在固体表面形成液滴并达到平衡时，在气、液、固三相交点处作气液界面的切线，该切线与固液交界线之间的夹角。

[来源：GB/T 30693—2014，3.4]

### 3.3

**耐磨性** abrasion resistance

抗油涂层(3.1)抵抗外力接触磨擦的能力。

### 3.4

**耐水性** water resistance

抗油涂层(3.1)抵抗生活用水的能力。

### 3.5

**耐腐蚀性** corrosion resistance

抗油涂层(3.1)抵抗酸、碱和化学溶剂等具有腐蚀性介质的能力。

### 3.6

**抗菌** antibacterial

具有杀灭或妨碍细菌或真菌生长繁殖及其活性的作用。

[来源：GB/T 21510—2008，3.3]

## 4 分类

抗油涂层按与水的静态接触角大小可分为两种类型：

- a) 疏水型抗油涂层；
- b) 亲水型抗油涂层。

## 5 材料

与食品接触的抗油涂层应符合GB 4806.10的规定。

注：抗油涂层如用于水嘴、水槽、砧板架、锅盖架、筒架等厨卫五金制品表面，在正常使用条件下，可能直接或间接接触食品或食品添加剂。

## 6 技术要求

### 6.1 基本要求

#### 6.1.1 外观

抗油涂层应平整光滑，无色差，无明显颗粒污染物，无流挂、漏涂、起泡、桔皮、脱落、崩裂等现象。

### 6.1.2 耐磨性

按7.2.2进行2000次往复磨擦试验后，抗油涂层表面应无色差，无明显划痕、起泡及脱落等破坏现象，并符合6.2.1的规定。

### 6.1.3 附着强度

按7.2.3进行划格试验后，应达到1级要求。

### 6.1.4 硬度

按7.2.4进行试验后，抗油涂层表面硬度不应低于4H。

### 6.1.5 耐冲击性

按7.2.5进行试验后，抗油涂层应无开裂、起皮等破坏现象。

### 6.1.6 耐水性

按7.2.6进行试验后，抗油涂层应无变色、起泡、起皱、脱落、开裂、粉化等破坏现象。

### 6.1.7 耐热性

按7.2.7进行试验后，抗油涂层应无变色、起泡、起皱、脱落、开裂、粉化等破坏现象，并符合6.2.1的规定。

### 6.1.8 耐湿热性

按7.2.8进行试验后，抗油涂层应无变色、起泡、起皱、脱落、开裂、粉化等破坏现象，并符合6.2.1的规定。

### 6.1.9 冷热冲击稳定性

按7.2.9进行试验后，抗油涂层应无变色、起泡、起皱、脱落、开裂、粉化等破坏现象，并符合6.2.1的规定。

### 6.1.10 耐腐蚀性

#### 6.1.10.1 耐盐雾

按7.2.10.1进行试验后，耐盐雾腐蚀性能分为A、B、C、D四个等级，且不低于D级，见表1，并符合6.2.1的规定。

表1 耐盐雾性能要求

等级	性能要求
A	不低于酸性盐雾（ASS） 72 h，9级
B	不低于酸性盐雾（ASS） 48 h，9级
C	不低于酸性盐雾（ASS） 36 h，9级
D	不低于酸性盐雾（ASS） 24 h，9级

#### 6.1.10.2 耐碱

按7.2.10.2进行试验后,抗油涂层应无变色、起泡、起皱、剥落或腐蚀等破坏现象,允许轻微印痕。

### 6.1.10.3 耐醋酸

按7.2.10.3进行试验后,抗油涂层应无变色、起泡、起皱、剥落或腐蚀等破坏现象,并符合6.2.1的规定。

### 6.1.10.4 耐清洁剂

按7.2.10.4进行试验后,抗油涂层应无变色、起泡、起皱、剥落或腐蚀等破坏现象。

### 6.1.11 耐候性

按7.2.11进行试验后,抗油涂层应无发白、开裂、脱落、变色、粉化等破坏现象,并符合6.2.1的规定,且老化后与老化前样板的总色差值( $\Delta E$ )不应大于3.0。

### 6.1.12 抗菌性能

具有抗菌功能的抗油涂层,抗菌率( $R$ )不应小于90%。抗菌性能等级划分及抗菌评价应符合表2的规定。

表2 抗菌性能等级指标要求及抗菌评价

项目名称	抗菌性能		
	I级	II级	-
抗菌率 (大肠杆菌和金黄色葡萄球菌)	$R \geq 99\%$	$90\% \leq R < 99\%$	$R < 90\%$
抗菌评价	有强抗菌作用	有抗菌作用	无抗菌作用

## 6.2 抗油要求

### 6.2.1 水静态接触角

疏水型抗油涂层的水静态接触角( $\theta$ )应大于 $90^\circ$ ,亲水型抗油涂层的水静态接触角( $\theta$ )应小于 $60^\circ$ 。抗油等级划分及抗油评价应符合表3的规定。

表3 抗油等级指标要求及抗油评价

项目名称		抗油等级		
		I级	II级	-
水静态接触角( $\theta$ )	疏水型	$\theta \geq 110^\circ$	$90^\circ < \theta < 110^\circ$	$\theta \leq 90^\circ$
	亲水型	$\theta \leq 30^\circ$	$30^\circ < \theta < 60^\circ$	$\theta \geq 60^\circ$
抗油评价		强抗油效果	有抗油效果	无抗油效果

### 6.2.2 抗辣椒油要求

#### 6.2.2.1 疏水型



按7.3.2.1进行试验后，试样表面应无片状流痕，且残余单个油滴的长度不应大于10 mm。

#### 6.2.2.2 亲水型

按7.3.2.2进行试验后，表面应无油渍。

#### 6.2.3 抗油性记号笔迹要求

##### 6.2.3.1 疏水型

按7.3.3.1进行试验，抗油涂层表面笔迹被完全擦除所需的往复擦拭次数不应大于5次。

##### 6.2.3.2 亲水型

按7.3.3.2进行试验，抗油涂层表面笔迹被完全擦除所需的往复擦拭次数不应大于5次。

### 7 试验方法

#### 7.1 试样

本文件试验所使用的试样，采用以下任何一种制样方式：

- a) 在制品上截取；
- b) 与制品相同材料、相同工艺条件下制备。

除非特别说明，试样尺寸不应小于100 mm×100 mm(长×宽)。

#### 7.2 基本要求试验

##### 7.2.1 外观

按GB/T 37356规定的方法进行目视检测。

##### 7.2.2 耐磨性试验

按附录A的规定进行试验。试验后，在每片试样检测区域内取5个不同位置作为测试点，按7.3.1步骤c)、d)、e)测试水静态接触角。

##### 7.2.3 附着强度试验

按GB/T 9286规定的方法在试样上较平整的表面进行划格试验并分级。

##### 7.2.4 硬度试验

按GB/T 6739的方法进行试验，测试结果以3片试样测试结果的最小值表示。

##### 7.2.5 耐冲击性试验

按GB/T 1732规定的方法进行试验，重锤初始高度为(40±1) cm。

##### 7.2.6 耐水性试验

将3片试样放入装有(65±1)℃蒸馏水的恒温水槽，浸泡100 h±10 min后，观察试样表面。

##### 7.2.7 耐热性试验

按GB/T 1735规定的方法进行试验，烘烤温度为 $(230\pm 5)$ ℃，烘烤时间为60 min。试验后，在每片试样检测区域内取5个不同位置作为测试点，按7.3.1步骤c)、d)、e)测试水静态接触角。

#### 7.2.8 耐湿热性试验

按GB/T 1740规定的方法进行试验，试样抗油涂层面朝上放置，试验时间为96 h。试验后，在每片试样检测区域内取5个不同位置作为测试点，按7.3.1步骤c)、d)、e)测试水静态接触角。

#### 7.2.9 冷热冲击稳定性试验

将试样置于 $(230\pm 5)$ ℃的恒温烘箱内，保温5 min后立即投入室温水至室温，取出揩干，用四倍放大镜检查抗油涂层表面，重复上述步骤五次。试验后，在每片试样检测区域内取5个不同位置作为测试点，按7.3.1步骤c)、d)、e)测试水静态接触角。

#### 7.2.10 耐腐蚀性试验

##### 7.2.10.1 耐盐雾

按GB/T 10125规定的方法进行乙酸盐雾试验，结果按GB/T 6461进行评级。试验后，在每片试样检测区域内取5个不同位置作为测试点，按7.3.1步骤c)、d)、e)测试水静态接触角。

##### 7.2.10.2 耐碱

按GB/T 9274规定的点滴法进行试验，在较平整的试样抗油涂层表面，滴加3滴1 mol/L氢氧化钠溶液，每滴体积约0.1 mL，保持16 h。用水冲洗干净，软布揩干后用四倍放大镜检查试样表面。

##### 7.2.10.3 耐醋酸

按GB/T 9274规定的浸泡法进行试验，在浓度为10%的醋酸溶液中室温浸泡5 h后，用清水冲洗干净，软布揩干后用四倍放大镜检查试样抗油涂层表面。试验后，在每片试样检测区域内取5个不同位置作为测试点，按7.3.1步骤c)、d)、e)测试水静态接触角。

##### 7.2.10.4 耐清洁剂

按GB/T 9274规定的点滴法进行试验，在较平整的试样抗油涂层表面分别滴加测试液体，每种测试液体3滴，每滴体积约0.1 mL，保持16 h。用水冲洗干净，软布揩干后用四倍放大镜检查试样表面。测试液体包括：

- a) 无水乙醇；
- b) 100%氧化聚乙烯醇。

#### 7.2.11 耐候性试验

按GB/T 1865—2009规定的方法1进行试验，试验条件如下：

- a) 辐照度：波长 340 nm 处为 $(0.51\pm 0.02)$ W/m<sup>2</sup>；
- b) 黑标准/黑板温度： $(65\pm 2)$ ℃；
- c) 实验箱温度： $(38\pm 3)$ ℃
- d) 润湿循环：水喷淋 18 min，干燥 102 min，为 1 个周期，连续运行；干燥期间相对湿度为 $(50\pm 5)$ %；
- e) 测试时间：200 h；
- f) 测试数量：3 片试样。

测试结束后，检查抗油涂层的表面，在每片试样检测区域内取5个不同位置作为测试点，按7.3.1步骤c)、d)、e)测试水静态接触角。并按GB/T 11186.2和GB/T 11186.3测定和计算老化后与老化前样板的总色差值，测试结果以3片试样计算结果的算术平均值表示。

### 7.2.12 抗菌性能试验

按GB/T 21510—2008附录C规定的方法进行试验。

## 7.3 抗油要求试验

### 7.3.1 水静态接触角试验

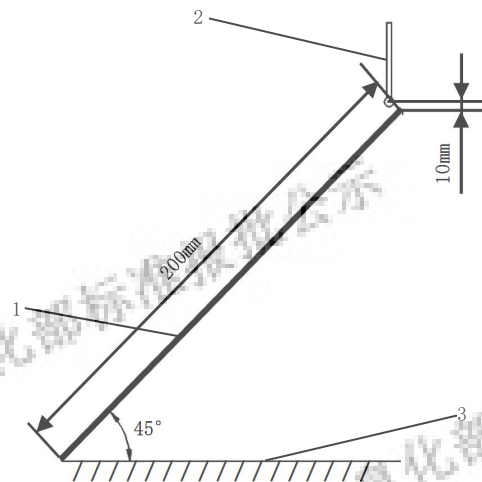
按以下步骤进行试验：

- 准备试样 3 片；
- 每片试样取 5 个不同位置作为测试点；
- 以符合 GB/T 6682 规定的三级水为试剂，每次测试的试剂体积为 0.004 mL，按 GB/T 30693 规定的方法进行试验；
- 每片试样的 5 个测试点的算术平均值作为该片试样的接触角数值；
- 测试结果以 3 片试样测试结果的算术平均值表示。

### 7.3.2 辣椒油试验

#### 7.3.2.1 疏水型

将尺寸为200 mm×100 mm(长×宽)的试样倾斜45°放置(如图1所示)，在试样上方(10.0±0.5)mm处滴下约1 mL符合SB/T 11192规定的辣椒油，并开始计时。查看辣椒油是否沿试样表面快速滑落并出现明显的收缩现象，1 min后观察试样表面有无片状流痕，并测量残余单个油滴的长度。



标引序号说明：

- 1——试样；  
2——滴管；  
3——水平面

图1 滴油试验示意图

#### 7.3.2.2 亲水型

将试样水平放置，在表面上任意取5个点，各滴一滴约0.1 mL符合SB/T 11192规定的辣椒油，立即将试样倾斜45°且试样顶端置于出水口正下方(10.0±0.5)cm处，用水压(0.10±0.01)MPa、流量(5.0±0.5)L/min、温度20℃~25℃的清水冲洗30 s后，立即用干净软布揩干水渍，目测表面有无油渍。

### 7.3.3 油性记号笔迹试验

#### 7.3.3.1 疏水型

使用符合QB/T 2777规定的黑色油性记号笔在试样表面画一条长度为50 mm~100 mm的直线，自然干燥1 min后采用干燥的普通聚酯纤维无尘布、施加(500±20)g的载荷对试样表面的笔迹进行擦拭，记录笔迹被完全擦除的往复擦拭次数。

#### 7.3.3.2 亲水型

使用符合QB/T 2777规定的黑色油性记号笔以画圈的方式在试样表面画一条宽10 mm~30 mm、长50 mm~100 mm的轨迹线(如图2所示)，自然干燥1 min后将试样整体浸入室温水并中并保持1 min，取出试样并采用蘸水的普通聚酯纤维无尘布、施加(500±20)g的载荷对试样表面的笔迹进行擦拭，记录笔迹被完全擦除的往复擦拭次数。



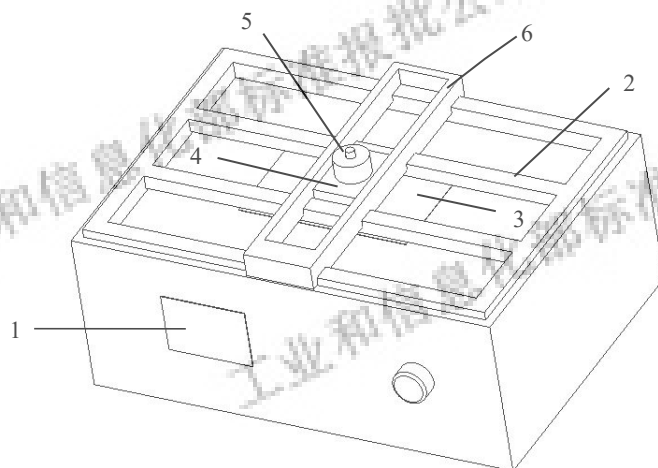
图2 笔迹轨迹示意图

附录 A  
(规范性)  
耐磨性试验方法

A.1 试验物料及设备

A.1.1 湿式磨擦试验机

如图A.1所示,刷子运动频率为每分钟往复 $(37 \pm 2)$ 次,一次往复行程的距离为 $(200 \times 2)$ mm。湿式磨擦机上配备有数字显示计数器,每完成一次往复运动计数器记录数值为1。夹具、砝码和刷子的总质量为 $(500 \pm 10)$ g。



标引序号说明:

- 1——计数器;
- 2——固定支架;
- 3——试样;
- 4——刷子;
- 5——砝码;
- 6——夹具。

图 A.1 湿式磨擦试验机示意图

A.1.2 刷子

在 $90 \text{ mm} \times 38 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)的硬木平板(或塑料板)上,均匀地打 $(60 \pm 1)$ 个直径约为 $3 \text{ mm}$ 的孔,分别在孔内垂直地栽上黑猪鬃,与毛成直角剪平,毛长约为 $19 \text{ mm}$ 。使用前,将刷子浸入 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 蒸馏水或去离子水中 $30 \text{ min}$ ,取出用力甩净水。刷子经此处理,方可使用。

刷毛磨损至长度小于 $16 \text{ mm}$ 时,应重新更换刷子。

A.1.3 试样

尺寸为 $400 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ (长 $\times$ 宽),单面涂覆待测抗油涂层,数量3片。

## A.2 试验环境

环境温度(23±2)℃,相对湿度(50±10)%。

## A.3 试验步骤

A.3.1 将试样抗油涂层面朝上,水平地固定在湿式磨擦试验机的试验台板上。

A.3.2 将预处理过的刷子置于试样的抗油涂层面上,使刷子保持自然下垂并与抗油涂层接触,滴加2 mL~5 mL蒸馏水或去离子水于样板的试验区域。

A.3.3 启动湿式磨擦试验机,往复磨擦试样表面抗油涂层,同时以约0.04 mL/s的速率滴加蒸馏水或去离子水,使磨擦面保持润湿。通过计数器记录擦洗循环的次数。达到2000次后,停止试验。将试样取下并立即用蒸馏水或去离子水冲洗后揩干。

A.3.4 对其余2片试样进行平行试验。

## A.4 试样检查

按GB/T 37356规定的方法,目视检查试样抗油涂层表面,观察图A.2所示检测区域是否出现色差、明显划痕、起泡及脱落等破坏现象。

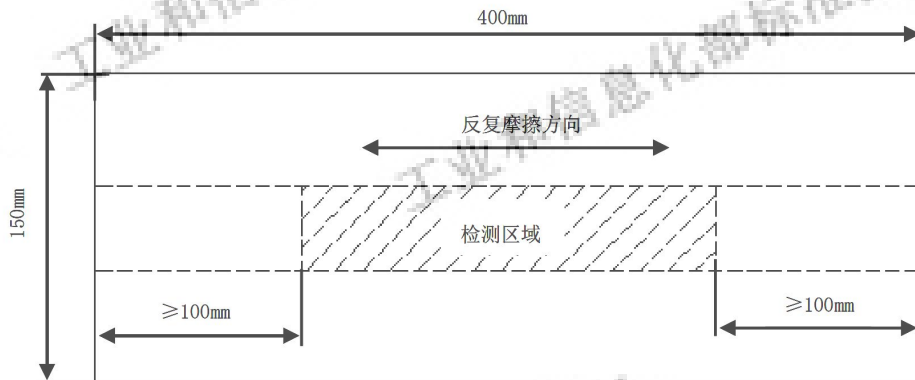


图 A.2 试样检测区域示意图