

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24692—202×  
代替 GB/T 24692—2009

## 表面活性剂 家庭机洗餐具用洗涤剂 性能比较试验导则

Surface active agents—Detergents for domestic machine dishwashing—  
Guider for comparative testing of performance

(ISO 7353:1984, MOD)

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 性能比较试验设计通则 .....	1
5 性能特征 .....	2
6 污染器具负荷 .....	2
7 洗涤过程 .....	4
8 洗涤剂的物理特性 .....	6
9 性能特征的评价方法 .....	7
10 试验报告和解释 .....	9
附录 A (资料性) 本文件与 ISO 7535:1984 结构编号对照 .....	10
附录 B (资料性) 本文件与 ISO 7535:1984 技术差异及其原因 .....	11
附录 C (资料性) 蛋黄渍污垢的制备 .....	12
附录 D (资料性) 混合淀粉渍污垢的制备 .....	14
附录 E (资料性) 茶渍污垢的制备 .....	16
附录 F (资料性) 陪洗渍的制备 .....	18
附录 G (资料性) 家用机洗餐具洗涤剂洗涤性能测试方案 .....	21
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/T 24692—2009《表面活性剂 家庭机洗餐具用洗涤剂 性能比较试验导则》，与 GB/T 24692—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了称重评价方法(见 9.3)；
- 增加了比色评价方法(见 9.4)。

本文件修改采用 ISO 7535:1984《表面活性剂 家庭机洗餐具用洗涤剂 性能比较试验导则》。

本文件与 ISO 7535:1984 相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 7535:1984 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线( | )进行了标示，这些技术差异及其原因一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性改动：

- 删除了术语对应的条文脚注；
- 增加了附录 C(资料性)“蛋黄污渍的制备”；
- 增加了附录 D(资料性)“混合淀粉污渍的制备”；
- 增加了附录 E(资料性)“茶渍污渍的制备”；
- 增加了附录 F(资料性)“陪洗渍的制备”；
- 增加了附录 G(资料性)“家用机洗餐具洗涤剂洗涤性能测试方案”。

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。

本文件由全国食品用洗涤消毒产品标准化技术委员会(SAC/TC 395)归口。

本文件起草单位：中国日用化学研究院有限公司、利洁时家化(中国)有限公司、佛山市顺德区美的洗涤电器制造有限公司、厦门琥珀香精股份有限公司、浙江美生日化用品有限公司、中山百科清洁用品制造有限公司、诺维信(中国)投资有限公司、湖北活力集团有限公司、余姚市德派日用品有限公司、英联酶制剂贸易(上海)有限公司、天津奇柯龙安日化用品有限公司、新乡汇森科技有限公司、中轻日用化学检验认证有限公司。

本文件主要起草人：姚晨之、王汉青、徐骏辉、蒋良宇、方喜燕、张栋栋、黄文杰、刘奕彤、李健飞、马赛波、裴静、詹德江、陈志刚、王杰。

## 引 言

为进行各种家庭机洗餐具用洗涤剂 and 漂洗剂的性能比较试验,可考虑一些相关的或不相关的变量、特殊的变量及其重要性,这些因素在各国和地区有所不同,取决于:

- 由于不同的饮食习惯形成污垢的多样性;
- 厨房用具、餐具和刀叉餐具的制作材料;
- 水质和可供挑选机洗餐具的限制;
- 洗碗机的程序。

考虑到我国洗碗机及机洗餐具用洗涤剂市场的快速增长,为了确保该类洗涤剂产品在我国良性、有序的发展,因此有必要在原有家庭机洗餐具用洗涤剂和漂洗剂的性能比较试验的导则的基础上,增加适合于我国国情的相关性能测试方法和污渍制备方法等。

由于认识到相似基础设计试验获得的信息对用户的重要性的价值,本文件提供了在设计比较试验以及评定结果时需要考虑的判据。其中,首要判据是在尽可能减少对餐具及洗涤设备造成损伤的前提下,产品对各类餐具上不同污渍的去污效果。另一重要判据是洗涤后餐具的外观,比如器具表面没有出现水斑以及水膜。尽管毒性和生态性质对于家庭中广泛使用的产品也是极其重要的,但由于其超出了本文件的范围,故不予规定。

本文件描述了如何针对选择不同洗碗机的情况下,设计出令人满意的比较试验方法。

# 表面活性剂 家庭机洗餐具用洗涤剂 性能比较试验导则

## 1 范围

本文件描述了建立家庭机洗餐具用洗涤剂性能比较试验的方法及评价方法的导则。  
本文件适用于机洗餐具用洗涤剂和漂洗剂/光亮剂的性能评价。

## 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 13173—2021 表面活性剂 洗涤剂试验方法(ISO 607:1980,MOD)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**家庭机洗餐具用洗涤剂 detergents for domestic machine dishwashing**

专为家用洗碗机而配制的洗涤剂。

### 3.2

**漂洗剂/光亮剂 rinseaid/shine agent**

不具备洗涤功能,而是专为改善洗碗机洗净器具的外观和干燥效果而配制的一种产品。

注:需与洗涤剂一起使用,又称催干剂。使用中按要求加至最后的漂洗水中,尤其是在水质较硬的情况下。

## 4 性能比较试验设计通则

应优先使用市售产品进行测试。测试所选的洗碗机程序、器具,以及其他测试变量,均应根据所测试地区的消费者使用习惯而作出调整。

粉剂和液体样品应按照 GB/T 13173—2021 第 4 章中的采样方法进行样品采样。单次投放的定量型洗涤剂应选取无破损样品进行测试。

本文件概括评价家用洗碗机用洗涤剂产品性能时宜考虑的事项或者变量如下:

- 需要评价的性能特征(见第 5 章)
- 用于评价这些特征用的受污染器具(见第 6 章);
- 测试时使用的洗碗机以及洗涤程序(见第 7 章);
- 洗涤剂的物理特征(见第 8 章);
- 评价性能特征的方法,试验结果、报告以及解释(见第 9 章和第 10 章)。

其中,6.1 中表 1 对配制和使用污染器具时应控制的变量作出表格归纳,7.3 中表 2 为对洗涤过程中需要考量的变量作出表格归纳。

## 5 性能特征

### 5.1 概述

洗涤剂的整体性能并不能单靠一项的测试评估得出,为了能对洗涤剂的整体性能作出多个维度且更加全面的定性评价,需要对其各个性能特征均作出分析评测。

### 5.2 性能特征的分类

洗涤产品的整体性能特征可以通过多个独立的参考项目来进行分类,而这些参考项目的相对重要性并不受洗碗机影响,而是受所使用的洗涤剂和漂洗剂的影响。以下为洗涤剂性能评价的主要参考项目:

a) 器具的最终外观

此项目包括了污垢的去除与再沉积、干的或烤焦的食物残渣与污渍的去除,以及有无水斑、水膜。这些项目一般很难通过一次洗涤来进行评估,试验间的误差有时候会导致无法得出具参考价值的测试结果。因此,需要通过多次重复试验来得到更清晰的洗涤效能表现。

b) 干燥效率

干燥效率主要受洗碗机的运作情况、水温、器具的组成与形状、器具在洗碗机中的位置,以及是否使用漂洗剂等影响。此项目也可以比较漂洗剂对排水、干燥和外观的影响。

c) 器具在洗涤测试中的耐损程度

此项目包含了化学和物理损伤,包括对釉面颜色、金属光泽、以及对玻璃类表面光学性质的影响。为了反映洗涤产品对器具可能会引起的特征性损伤,需要进行大量的洗涤试验。比如说要评价铝制品是否失去光泽,需要5次~10次的洗涤试验。而釉面颜色的褪色,则可能需要多达几百次洗涤,这是一个冗长费力的操作。

其他因素也有可能引起器具损伤,如洗涤过程中物理作用引起的磨损或拉伤。因此,需要对物理和化学损伤进行鉴别与区分。

d) 对洗涤设备的影响

此项目包括所有产品和洗碗机之间的相互作用。洗涤剂对洗碗机的腐蚀性是一个非常严重的问题,而要评定这种影响,需要通过使用全新的洗碗机或者部件或者相同材质的配件进行测试。

## 6 污染器具负荷

### 6.1 通则

试验可选用家庭或餐厅提供的正常带有污渍的器具。每一次的重复试验应使用大小和组成类似的污染器具。考虑到器具与污垢的多样性,每一种测试用的器具都需要数个受测样以获得具有统计意义的结果。受污染后的器具可短时间存放,具体存放时间应根据污染性质以及存放条件(如:温度以及相对湿度)决定。

当得不到自然污染的器具时,也可以通过实验室用常见食物模拟正常使用过的污染器具。若通过实验室模拟污渍,污渍的配制与使用环境、污渍与器具的相互作用等因素都会对最后的测试结果产生影响,因此都需要被标准化。表1列举了配制和使用污染器具时宜控制的变量,制作人工污染器具时可以表1作为参考和指导。其中“烤焦”污渍是比较难模拟的,操作时需要额外注意。为了便于测评洗涤剂去污性能的实际应用,附录C~附录F给出了几种主要常用食品污染器具的具体制作过程。

表 1 配制和使用污染器具应控制的变量

主要变量	次要变量	试验基本条件	说明
污垢	类型与组成	污染所需食品的组分及其制品应代表消费者的使用习惯,如油和脂肪、蛋白质、碳水化合物、污染食物残渣、茶叶、咖啡、酒中的鞣质、口红、水果渍及烧焦和烘烤的食物等	几种污垢可以分别施于同一器具上,但宜涂抹在不同的位置上
	物理状态	固态、液态和浆状的污垢。为了试验重现性,宜同时使用相同的污垢成分,并由其理化性质表征	污垢宜是稳定的、同时效的,并被均匀地涂于器具上,以获得正确的比较
器具(餐具、筷子刀叉等及厨房器皿)	器具的类型和制作材质	包括各种不同的器具,用消费者常用的厨房器皿,餐具和刀叉筷子。材质应为常用材质,如瓷、玻璃、陶、金属、塑料、聚四氟乙烯(PTFE)等制作	值得注意的是,在一系列的测试过程中,所用器具的表面不应受到任何测试外部带来的改变,特别应防止刮花以及其他物理及化学变化。为此,多孔性板不适用于此类试验,且不建议使用木质的器具
	表面性质	就表面性质而言,在互相对比的试验中所选用的负载器具宜是可比的。这些表面性质有多孔的(粗陶)、非多孔的(瓷器、陶器)、亲水的(木)、疏水的(塑料)等	
污染器具的制备	污垢量	施于每一器具的污垢量应仔细测量,并宜真正代表自然污染的器具	如污染器具使用前需要贮存一段时间,应控制贮存的持续时间,并保持贮存条件恒定(如温度和相对湿度)
	施污垢于器具上	将污垢均匀地、可再现地施于干净的器具上。当施熔融状态的污垢时(如某些烹调脂肪),应控制污垢施于器具时的温度及污垢凝固的温度	实际上,这是主要变量

## 6.2 单次洗涤和多次洗涤测试中的器具处理

对于已经过单次洗涤测试后的器具,只要确保使用前得到充分清洗,且表面或保护层未受损伤,可再次用于下一次的单次洗涤测试中。根据定义,单次洗涤并不能够体现出产品的累积效应,同时也未必能够完整体现产品之间真实的相对性能。

而为了评价累积效应,如金属失去光泽,结成污渍(如咖啡、茶),对釉面的影响等,所测试器具应通过重复洗涤法进行处理,即对待测试器具重复进行污染、洗涤、贮存的循环。从统计学上说,多次重复洗涤的每一次洗涤仅是整套评价中的一次试验,因此该方法冗长而费力,但却最接近消费者的实际使用情况。

## 6.3 未污染器具

未污染器具可以用来评定污垢再沉积或损伤情况。当进行该目的的评价时,需在陪洗污渍存在下,作重复洗涤。

需要注意的是,污垢的再沉积通常主要受洗碗机本身的影响,同时受所有餐具的摆放位置以及所使用的洗涤剂影响。

## 6.4 污染器具的负荷

参考洗碗机制造商的说明书按表 1 配置污染器具。

## 7 洗涤过程

### 7.1 通则

洗涤过程应与消费者的使用习惯相符,以市场上最常用的一种或几种洗碗机进行试验,本文件附录 G 列出了一些参比家用洗碗机与洗涤程序的具体参数,可供测试应用。

当使用多台洗碗机进行比较试验时,应在试验前和试验中对每台机器在各个过程中的运作进行检查。这是因为即使是同一个机型的洗碗机之间也会存在各种差别(如实际容积、加热功率等),而这些差别可能会彻底影响比较试验的结果。同时,对各个待测机器的召用应符合经过统计学设计的随机性。

负荷装载的方式相当重要。水流会受负荷牵制,除非严格控制负荷装载方式,否则试验结果会改变。

宜按照洗碗机制造商的建议装载负荷(可从机器的使用说明中获得指导),详细的照片可更有效地帮助器具的装载。

洗器具过程中,常使用洗涤剂和漂洗剂两种产品。比较洗涤剂时,根据测试需要,选择是否添加漂洗剂,且不宜在没有洗涤剂的情况下使用漂洗剂。

决定洗涤条件的各种变量可分为几类:

- 通常受洗碗机限定的变量(水量、搅动、加热速率、最终温度);
- 使用者选定的变量(选定程序、洗涤剂用量、污垢负荷、器具装载方式和数量);
- 与外界条件有关的变量(水硬度、入口水温、水压);
- 洗涤后附加过程引起的变量(干燥)。

这些变量(见 7.3)不是必然独立的。通常,洗涤剂产品说明上会提到产品的用法,水硬度、污垢负荷之间的关系。试验一种产品宜在符合此产品标签建议的条件下进行。

### 7.2 长期效应

为比较长期效应,如对玻璃器皿和金属的损伤,应采用与去污性能评定相同的洗涤方法,以及使用全新的器具进行试验。器具,特别是玻璃器皿,即使是同一生产批次,它们对洗涤过程的敏感性也会有很大差异。为获得有意义的结果,应当用同一批次生产出的相同器具作为样品进行测试,以保证较低的标准偏差,推荐每种器具(来自同一批次)至少需要 7 个样本。

当进行重复洗涤时,器具在机器各次洗涤之间应得到充分干燥。宜注意,在下一个测试周期开始前,器具先要冷却至室温。如 5.2 中已说明的,需做清楚比较,在变化变得足够明显之前,可能需要许多次洗涤。

由于洗涤操作本身的机械和物理效应会引起损伤,应在评定长期损伤时,增加“水空白样”(即不含洗涤剂)作为参考的基准,有助于观察化学效应。

### 7.3 洗涤过程——变量

表 2 列出了洗涤过程需要控制的变量。



表 2 洗涤过程需要控制的变量

主要变量	次要变量	试验基本条件	说明
洗碗机	型号	选择市场上通用的一种或几种型号	
	安装	按机器使用说明书安装机器	
	软水装置	若洗碗机带有软水装置,需根据测试需求进行激活或调整为失效状态	
	机器数目	当使用多台洗碗机进行比较试验时,宜是同一型号,且宜在试验前、试验中对每台机器在各个过程中的运作进行一致性检查	见 7.1
装载机器	每一器具的位置	根据机器使用说明书装载。宜规定每一器具的准确位置,筷子刀叉等宜分别放在机器设定的相应各格中。不同金属所制作的器具不应混放在同一格中,也不要让其处在能与隔壁格子中的其他金属接触到的位置	为防止接触腐蚀
		如有未污染的器具。不要集中于一处,宜均匀地分布于机器内	污渍的再沉积很大程度上取决于放置
	每一器具的朝向	宜按机器使用说明书定位,任何情况下,污垢表面均应面向喷水口	
洗涤循环	水量	由机器制造商为每一个洗涤循环设计编制	消费者不控制此变量
		水压宜恒定并在机器规定的范围内	水压变化可能会使水量变化
	时间与温度	通常根据机器使用说明书或洗涤剂产品使用说明书确定。采用与待试负荷相适应的洗涤循环	
	喷射压力	如消费者可调节喷射压力,选择为相应负荷建议的压力	
	预洗	如习惯上采用预洗的话,预洗应包括在洗涤循环内	
水	硬度	<p>当使用内装的软水装置时,一般自来水可满足要求。</p> <p>不使用软水装置,如果仅试验一种水硬度,可选用国内水的平均硬度。若条件允许,最好使用三种水硬度:低于、等于、高于国内的水硬度平均值。测试前检查水硬度的稳定性及 pH。</p> <p>如果用人工配制的硬水,应指明钙镁离子的比例</p>	<p>洗涤剂的性能会因水硬度的不同而产生很大的变化。当洗碗机内装有软水装置时,宜先检查其连续工作性。硬度和 pH 可能每天甚至 1 d 之内都在变化。为了避免出现痕量的金属污染以及水硬度的突然变化,宜人工配置硬水</p>
	起始温度	入口起始水温波动应恒定在 $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内	起始温度常影响洗涤循环的长短和最终温度,如机器无内装加热器,起始温度还会极大影响洗涤剂性能

表 2 洗涤过程需要控制的变量（续）

主要变量	次要变量	试验基本条件	说明
洗涤剂	取样	用规范的取样程序,并注意在贮存和处理时可能出现的各种离析现象	
	投放	由机器制造商为每一个洗涤循环设计编制。 如程序中并不包含投放步骤,遵照说明书投放洗涤剂	消费者不控制此变量
	用量	按洗涤剂制造商的建议	洗涤剂制造商有责任建议使用剂量
漂洗剂(按照测试目的选择性使用)	类型	按照洗涤剂制造商建议的类型添加	
	投放	从分配器自动加投放。如无分配器,遵照制造商的说明书	当测量漂洗剂所用的是经过多次洗涤测试的容器时,请确保此容器内的过往产品残留得到彻底清理
	用量	按洗涤剂制造商的建议	许多机器配备有可调的分配器当洗涤剂商推荐用量为机器商推荐用量时,则按照机器商推荐用来添加
附加干燥	干燥	用消费者最通用的干燥方法。应规定干燥的时间和程序	通常由机器按程序步骤进行干燥,但有时候消费者也会通过其他方法影响干燥效果,比如说打开门进行空气干燥

附录 G 为按 7.3 建立的洗涤性能测试的具体方案。

## 8 洗涤剂的物理特性

洗涤剂的物理特性由其化学组成和制造工艺共同决定,就性能而言,即使是具有相似的化学组成的产品也可能拥有着完全不同的物理特性,并因而有不同的产品性能。

洗涤剂在处理和贮存时,产品的物理性质会发生变化。当然,在产品有效期内,确保其物理特性保持尽可能地恒定是制造商的责任。然而,如想比较不同洗涤剂产品的某些物理特性,仍以最新买到,并且在相同条件下存放的产品作为待测样品为佳。

洗涤产品可由不同的物理变量进行表征,但这些变量并不都是同等重要的。有仅涉及产品美观以及使用便捷性的物理量,这些物理量对产品性能并无直接影响。同时也有一部分的物理变量对洗涤剂的性能有着较大的影响。

正因如此,在取样以及测试的过程中不可忽视这些物理量可能带来的结果上的变化,比如说产品的均匀性、密度、溶解度、分散性等。而其他物理量,如颜色、气味等主观变量,在实际生活中会影响消费者

的选择。

## 9 性能特征的评价方法

### 9.1 通则

进行性能比较试验评价时,可采用主客观两类评价方法。

主观评价,采用人工目测评价法,必要时以各种餐具的照片表明试验结果;客观评价可采用称重法、比色法等。

### 9.2 目测评价法

#### 9.2.1 评价方法

人工目测评价洗涤效果可有以下几种方法。

- a) 采用数字等级记分制,基于污斑的数目和大小,将性能分等。例如分为 1~10 等级,见表 3。各种试验器具的照片表明可能结果的极值和中点,能帮助评判者给出评分。

表 3 性能等级和评判记分

性能等级	1~10
评判记分	1~10
器具洁净程度	最不干净~最干净

- b) 成对比较,最好同时使用两台相同的洗碗机,比较相应部位的器具并说明优者,参照表 4 记分的方式比较同一位置的餐具。此法较易说明比较样品间的优劣,但由于是相对结果,因此难以获得产品性能差异的绝对资料。如使用本方法,应在每台机器上对每一种产品至少试验两次,以最大限度地减少机器偏差。以机器内和机器间的平均试验结果评价产品的性能。

表 4 样品与对照洗涤剂的比较记分

评判记分	2	1	0	-1	-2
器具洁净程度	明显优于对照洗涤剂	稍优于对照洗涤剂	与对照洗涤剂相当	稍劣于对照洗涤剂	明显劣于对照洗涤剂

- c) 小组评判,对两种以上的产品进行排序。将两个不同产品的测试结果进行成对比较,可设计一平衡试验,以最大限度地减少需做的成对比较总数。

目视评判小组成员应接受精心挑选,并经培训,确保评价结果的一致性,这对于保证性能分数等结果的质量很重要。

记分和排序应在控制的光照和背景条件下进行,如对玻璃器皿的评价,推荐使用暗室和特殊的间接光照,较容易评定玻璃制品,用此方法也易对污斑和膜痕检测和记分。

也可采用“小组排序”来评定长期效应。

#### 9.2.2 性能特征评定

表 5 列出各性能特征评价方法。

表5 各性能特征及评价方法

性能特征	评价方法	说明
器具的整体外观	小组评判	需要多位评判员进行评价,这样可平衡不同评判员对于各项目(比如污垢去除、再沉积等等)的相对重要性的不同看法。集体评判应能反映普通用户的意见
污垢的去除	记分/小组评判	当对淀粉类污垢沾染的表面记分,可用碘溶液(KI-I <sub>2</sub> )着色,使残渣更醒目(本法是一种辅助方法,不是评定性能的手段)
污渍的去除	记分/小组评判	
水斑和水膜的形成	记分/小组评判	可记分的参数是污斑数、污斑大小、对比度、靠边缘的污斑数、条纹数等,刀叉餐具上的污斑在抛光器具上更容易看到
再沉积	记分	水流搅动较弱的地方最容易出现污渍的再沉积现象,这主要是由机器设计决定的。然而,由于水泵的压力变化会形成泡沫,洗涤剂的加入会导致再沉积现象所出现的位置发生变化,进而让人无法预测这些现象出现的实际位置。如需要收集再沉积的数据,宜检测所有器具,并用器具原件(未经使用)作为参考
器具的损伤或褪色	记分/小组评判	釉面褪色可对照标准色规来记分。例如,将原件(未经使用)作为设计色的参考。推荐在暗室内进行玻璃制品的清洁度比较。宜分别记下磨损和划伤,因为它们并不总与洗涤剂有关
干燥	记分	当以洗涤结束后取出器具作为第一步时。应严格地遵守预先设计好的取出器具的先后顺序,以及每个器具可用的评估时间评估

### 9.3 称重评价方法

对洗涤前后,器具质量发生较大变化的试验,可采用称重评价方法评价性能特征。称重评价方法不适用于有吸水性的器具或承载物,如陶瓷,以免器具材料内部残留的水分对污渍的质量造成影响。在每一次称重前,器具样品均需进行烘干直至质量恒定。

污渍去除率,以质量分数  $R$  表示,按公式(1)计算:

$$R = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$m_1$ ——洗涤前器具上的污渍质量,单位为克(g);

$m_2$ ——洗涤后器具上的污渍质量,单位为克(g)。

以平行测定结果的算术平均值表示至小数点后一位作为测定结果。

### 9.4 比色评价方法

9.4.1 对洗涤前后器具颜色发生较大变化的试验,采用比色评价方法评价性能特征。

对器具上污渍区域在涂污前、涂污后以及洗涤试验后,分别通过图像色彩分析系统,测定色差值 Lab,计算出器具在涂污前后的色差变化和经洗涤前后的色差变化。

污渍去除率,以质量分数  $R'$  表示,按公式(2)计算:

$$R' = \frac{\Delta E_1 - \Delta E_2}{\Delta E_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

$\Delta E_1$ ——未洗器具涂污前与涂污后的 Lab 色差值的变化；

$\Delta E_2$ ——清洗后器具与涂污前的 Lab 色差值的变化。

以平行测定结果的算术平均值表示至小数点后一位作为测定结果。

9.4.2 比色法所使用的器具或承载物应具有稳定的色彩数值，以免器具或承载物底色的变化对污渍的去除率评估造成影响。

## 10 试验报告和解释

试验报告包括(但不限于)下列内容。

- 每种特征一般都是独立的,代表性能的不同方面。分别报告每种特征的结果,有助于全面评价产品性能;
- 可能时,对于产品的每一特征或整体评价应在一给定置信度的显著性差异下作出(已有成熟的商品化软件供统计应用);
- 为符合实际情况,对多次的重复试验,给出有意义的统计结果;
- 小组评定一般会根据需评定的特征直接对产品进行排序分级,此过程中不应给出绝对值分数,且不能对产品综合评级;
- 报告应清楚地表明具体的试验方式、条件,包括所用洗碗机,洗涤程序的时间、温度、用水量等参数,记录下测试用的仪器,并叙述所用的方法、污渍种类;对出现的任何异常细节的记录;
- 对以成对比较测试来说,结果为被测产品与参比产品性能的相对评估,可用于相互对照,或者以参考产品对照来分等级;
- 本文件中没有规定或自选的操作条件,和可能对结果有影响的其他因素,也应在报告中叙述。

附录 A

(资料性)

本文件与 ISO 7535:1984 结构编号对照

表 A.1 给出了本文件与 ISO 7535:1984 结构编号对照一览表。

表 A.1 本文件与 ISO 7535:1984 结构编号对照情况

本文件结构编号	ISO 304:1985 结构编号
引言	0
1	1、2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	10
9.1	—
9.2	9.1、9.2
9.3	—
9.4	—
10	11
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	—
附录 D	—
附录 E	—
附录 F	—
附录 G	—

## 附 录 B

(资料性)

## 本文件与 ISO 7535:1984 技术差异及其原因

表 B.1 给出了本文件与 ISO 7535:1984 技术差异及其原因的一览表。

表 B.1 本文件与 ISO 7535:1984 技术差异及其原因

本文件结构编号	技术差异	原因
1	删除了范围和应用领域中的解释性描述	按照 GB/T 1.1 编写
3.2	更改了定义	按照我国实际完善定义内容
6.1	更改了污染后器具的存放时间	适应我国的技术条件,提高可操作性
7.3	更改了洗碗机中的软水装置的试验条件	适应我国的技术条件,提高可操作性
9.2	增加了表 3 和表 4	适应我国的技术条件,提高可操作性
9.3	增加了称重评价方法	适应我国的技术条件,提高可操作性
9.4	增加了比色评价方法	适应我国的技术条件,提高可操作性
10	增加了解释要求	适应我国的技术条件,提高可操作性

**附 录 C**  
(资料性)  
**蛋黄渍污垢的制备**

**C.1 方法概要**

蛋黄在特定的条件下涂敷在不锈钢板上,并被干燥。用于实验室模拟评价洗涤剂对不锈钢器具的去垢性能。

**C.2 试剂与材料**

鲜蛋黄(可通过分离全蛋的蛋清后制得)或预包装蛋黄液。

**C.3 仪器与设备**

所用仪器与设备如下:

- a) 分析天平,精度 0.1 mg;
- b) 玻璃烧杯;
- c) 滤网,孔径约 0.5 mm;
- d) 手动打蛋器;
- e) 秒表;
- f) 不锈钢煮锅;
- g) 电加热盘;
- h) 温度计;
- i) 304 型不锈钢片:单面拉丝(每平方米不少于 240 个划痕),规格为 10 cm×15 cm(±3 cm),厚度为 0.8 mm;
- j) 猪鬃刷,刷毛长度为 2.5 cm;
- k) 用于将不锈钢片浸入锅中的支架;
- l) 用于水平放置不锈钢片的架子;
- m) 鼓风干燥箱。

**C.4 制作过程**

**C.4.1 环境条件**

制作场地环境应在可控条件下,具体为环境温度(20±4)℃、相对湿度 30%~70%。

**C.4.2 不锈钢片的准备**

全新(或使用后)不锈钢片[C.3.i]在涂污前,应在容量大于或等于 6 套的家用洗碗机内用适量洗涤剂重复多次清洗,确保用于涂污的不锈钢片洁净且无油污。同时宜在涂污前对不锈钢片进行编号。

将不锈钢片在(80±3)℃的鼓风干燥箱中干燥 30 min,取出冷却至室温后,逐一称重(称准至 1 mg)(不锈钢片拉丝的一面应保持洁净,避免接触污染)。

**C.4.3 蛋黄渍污垢的制备**

从全蛋中分离出蛋黄(如需要可通过设备辅助)或直接使用预包装蛋黄液。



将蛋黄盛在玻璃烧杯内用手动打蛋器搅拌均匀,用滤网将蛋黄液过滤去除较粗的蛋黄颗粒及蛋壳颗粒。

用刷子在已处理好的每片不锈钢的拉丝表面涂抹 $(1.5 \pm 0.1)$ g的鲜蛋黄液并形成 $140 \text{ cm}^2$ 大小的均匀污渍(需在不锈钢片一侧留出约 $1 \text{ cm}$ 的未涂污区)。将已涂污的不锈钢片在室温下摊平摆放干燥 $4 \text{ h}$ 小时(不超过 $24 \text{ h}$ )。

将涂污后的不锈钢片浸没在煮开的去离子水中煮 $30 \text{ s}$ 对蛋黄进行蛋白质变性(可使用支架)。取出后,再次将该不锈钢片在 $(80 \pm 3)^\circ\text{C}$ 的鼓风干燥箱中干燥 $30 \text{ min}$ 。

取出不锈钢片冷却至室温后,称量带有蛋黄渍污垢的不锈钢片质量,并计算出不锈钢板上的蛋黄渍污渍质量 $m_1$ (蛋黄)。每片不锈钢板上蛋黄渍的最终负载(即不锈钢片质量增加)应为 $750 \text{ mg} \pm 100 \text{ mg}$ 。

注:使用预包装蛋黄进行涂污,由于预包装蛋黄的高含水量,需对每片不锈钢片的涂污量进行相应的增加调整,才能使干燥后的蛋黄渍负载达到需要的范围。

制备好的蛋黄渍污垢须在温度 $(20 \pm 4)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $30\% \sim 70\%$ 下陈化 $24 \text{ h}$ 后方可使用。

### C.5 蛋黄渍污垢的储存与使用

蛋黄渍污垢应储存在 $(20 \pm 4)^\circ\text{C}$ ,相对湿度应控制 $30\% \sim 70\%$ 的环境下,保质期6周。

**附 录 D**  
(资料性)  
**混合淀粉渍污垢的制备**

**D.1 方法概要**

混合淀粉在规定的条件下涂敷于玻璃盘上,并被干燥。用于实验室模拟评价洗涤剂对玻璃器具的去垢性能。

**D.2 试剂与材料**

所用试剂与材料如下:

- a) 土豆淀粉;
- b) 玉米淀粉;
- c) 大米淀粉;
- d) 小麦淀粉;
- e) 硬水,( $250 \pm 10$ )mg/kg(以  $\text{CaCO}_3$  表示), $\text{Ca}^{2+}$  与  $\text{Mg}^{2+}$  摩尔比为 3 : 1。

**D.3 仪器与设备**

所用仪器与设备如下:

- a) 分析天平,精度 0.1 mg;
- b) 玻璃烧杯(容量取决于准备的淀粉浆数量),用于称量淀粉及煮淀粉浆;
- c) 烧杯盖或铝箔等可封闭烧杯口,减少淀粉浆水分蒸发;
- d) 链条夹,用于固定烧杯;
- e) 手动打蛋器;
- f) 秒表;
- g) 水浴锅;
- h) 电动搅拌器,含叶片式搅拌桨;
- i) 温度计;
- j) 瓶口分液器,精度 0.06%,用于将淀粉浆倾倒入玻璃盘上;
- k) 透明圆形玻璃盘,直径 19.0 cm,内表面积  $100 \text{ cm}^2$ ,每个盘子单独编号,盘子表面须水平且平整,表面不水平或不平整的盘子不可用于涂污;
- l) 用于水平放置玻璃盘的架子;
- m) 鼓风干燥箱。

**D.4 制作过程**

**D.4.1 环境条件**

制作场地环境应在可控条件下,具体为环境温度( $20 \pm 4$ )℃、相对湿度 30%~70%。

**D.4.2 玻璃盘的准备**

全新(或使用后)玻璃盘[D.3.b)]在涂污前,应在容量大于或等于 6 套的家用洗碗机内用适量洗涤剂重复多次清洗,确保用于涂污的玻璃盘洁净且无油污。

将玻璃盘在 $(80\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的鼓风干燥箱中干燥 30 min,取出冷却至室温后,逐一称重(称准至 1 mg)(玻璃盘内表面应保持洁净,避免接触污染)。

#### D.4.3 混合淀粉浆的准备

根据需要被涂污的玻璃盘的数量,准备足量的 4%(质量分数)的淀粉水悬浮液。

1 000 g 混合淀粉浆准备方法如下。

——称取 $(960\pm 5)\text{g}$ 的硬水[D.2.e],加入 2 L 玻璃烧杯内。

——称取土豆淀粉、玉米淀粉、大米淀粉和小麦淀粉各 $(10.0\pm 0.1)\text{g}$ 倒入一个小玻璃烧杯内。然后将小玻璃烧杯内的全部淀粉倒入上述的 2 L 玻璃烧杯内,同时用手动打蛋器连续搅拌,形成均匀的淀粉水悬浮液。

——将玻璃烧杯放入的微沸水浴内并用链条夹固定,同时在淀粉浆内插入一支温度计,以控制温度,上部置电动搅拌器,并使搅拌桨尽可能地接近玻璃烧杯的底部。启动搅拌,保持浆液温度 $92^{\circ}\text{C}\sim 98^{\circ}\text{C}$ 下搅拌 30 min,移取热水浴,继续搅拌直至淀粉浆温度冷却至 $38^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$ 。

如果使用开放式(开盖)手动搅拌,那么结束加热后需要补水来弥补蒸发掉的水分。补充水量一般是:淀粉混合物初始质量和加热结束后质量差值的 80%。否则每个淀粉盘子上的淀粉干重会过重,不符合洗前质量的要求。

注:在整个制备过程中,淀粉浆被缓慢且连续地搅拌,以确保无沉淀物形成。高速搅拌,会在淀粉浆内引入大量气泡,影响污渍的制备。

#### D.4.4 混合淀粉渍污垢的制备

每个玻璃盘上的淀粉浆体积应根据其内表面积确定,以确保干燥后混合淀粉渍污垢的单位面积载污量为 $(3.75\pm 0.25)\text{mg}/\text{cm}^2$ 。同时制备的混合淀粉渍污垢表面均匀,无剥落、龟裂现象,否则该混合淀粉渍污垢不能用于测试。

表面积(可涂污面积)为 $100\text{cm}^2$ 的玻璃盘上混合淀粉渍污垢涂敷方法。

——设置瓶口分液器压出的液体体积,以确保每次可压出 $(9.1\pm 0.1)\text{mL}$ 的混合淀粉浆。

——将处理好的 4%(质量分数)的混合淀粉浆灌入玻璃瓶内,使用瓶口分液器分样至玻璃盘上。倾斜盘使淀粉浆均匀的覆盖整个玻璃盘的内表面。

——将已涂污的玻璃盘放入 $(30\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的鼓风干燥箱内干燥 10 h 以上,直至目视混合淀粉渍表面已干燥。然后,升温至 $(80\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 继续干燥 4 h 后取出。

——冷却至室温后称量,并计算出每个玻璃盘的混合淀粉渍污垢量(即玻璃盘增重) $m_1$ (淀粉),其值应为 $(375\pm 25)\text{mg}$ 。

#### D.4.5 混合淀粉渍污垢的储存与使用

混合淀粉渍污垢应储存在 $(20\pm 4)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 30%~70%的环境下,保质期为 6 周。

使用前,应确保制备的混合淀粉渍表面均匀,无剥落、龟裂现象。

附录 E  
(资料性)  
茶渍污垢的制备

### E.1 方法概要

红茶污渍在规定的条件下制备在瓷片上。用于实验室模拟评价洗涤剂对茶渍污垢的性能测试。

### E.2 试剂与材料

所用试剂与材料如下：

- a) 商品化红茶茶叶；
- b) 硬水，(250±10)mg/kg(以 CaCO<sub>3</sub> 表示)，Ca<sup>2+</sup> 与 Mg<sup>2+</sup> 摩尔比为 3 : 1。

### E.3 仪器与设备

所用仪器与设备如下：

- a) 天平，精度 0.01 g；
- b) 塑料烧杯；
- c) 不锈钢汤勺；
- d) 秒表；
- e) 电水壶，或不锈钢煮锅、锅盖以及电加热盘，用于烧水；
- f) 滤网，及纱布，尺寸为 37 cm × 37 cm，孔径为 0.5 mm；
- g) 温度计；
- h) 水浴，含用于盛放茶汤的内胆锅(内部尺寸为长 50 cm、宽 30 cm、深 20 cm)，及水浴盖；
- i) 软管泵，带可耐受 95 ℃ 的硅胶软管(管内径 6 mm 左右)；
- j) 哑光白釉面瓷片，尺寸为 12 cm × 12 cm(±3 cm)，吸水率 ≤ 0.5%；
- k) 记号笔，用于标记瓷片；
- l) 用于将瓷片浸入茶汤，及干燥陈化茶片的支架；
- m) 干纸巾；
- n) 软毛刷；
- o) 色差仪；
- p) 安全隔热手套。

### E.4 制作过程

#### E.4.1 环境条件

制作场地环境应在可控条件下，具体为环境温度(20±4)℃的范围内，相对湿度 30%~70%。

#### E.4.2 瓷片的准备

全新(或使用后)瓷片[E.3.j]在涂污前，应在容量大于或等于 6 套的家用洗碗机内用适量洗涤剂重复清洗 10 次，确保用于涂污的瓷片洁净且无油污。

处理好的瓷片在室温环境中储存 3h 以上，用陶瓷专用记号笔对每片瓷片进行标记，然后测量并记录每片瓷片的色彩值 Lab。

将测量后的瓷片放置在支架上,并在支架的每列第一个位置放置一个干净的瓷片作为挡板,以确保所有用作污渍的瓷片有相同的制备环境。茶渍制备完成后,应把第一个作为挡板的瓷片弃置不用。

#### E.4.3 水浴的准备

在水浴锅内加入适量水,控制水浴温度,以确保茶汤可达到 F.4.4 中规定的温度。将内胆锅放入水浴锅内,并盖上盖子。将软管泵放置在水浴锅旁,把软管的一端浸没并固定在内胆锅的底部,另一端放入容量不小于 1L 的塑料烧杯中,用作收集稍后排出的废茶汤。

设定软管泵的抽水速度为  $(1 \pm 0.1)$  L/min。实验开始前,需用热水对软管泵的抽水速度进行校准。

#### E.4.4 茶渍的制备

称取  $(130 \pm 0.5)$  g 茶叶,倒入不锈钢锅内,冲入沸腾的 10 L 硬水[E.2.b)],并浸泡 5 min。用不锈钢汤勺搅动茶汤,并将茶汤通过滤网及滤网上的纱布倒入内胆锅中,用不锈钢汤勺舀出,或用干纸巾吸出茶汤表面的浮沫。测量茶汤温度,保持其温度为  $(90 \pm 5)$  °C。

将标记好的瓷片连同支架一同浸入茶汤,并盖上水浴锅盖。5 min 后,通过软管泵排出 1 L 茶汤。启动软管泵时,开始进行 5 min 倒计时。倒计时结束后,再次启动软管泵排出 1 L 茶汤,并同时开始新的倒计时。重复该步骤共 4 次。在软管泵最后一次抽取茶汤的同时,再次进行 5 min 倒计时。倒计时结束后,将瓷片连同支架一起从内胆锅中取出。在整个瓷片浸泡过程中,应确保茶汤的温度不低于  $(80 \pm 5)$  °C。以上步骤完成后,茶汤在瓷片上会形成 5 条茶渍线。

然后,使用全新制备的茶汤,重复以上步骤对同一批茶渍污垢片进行二次涂污。

茶渍制备完成后,将瓷片在室温下自然干燥,然后用软毛刷轻轻刷去瓷片表面残留的茶叶。将瓷片室温下放置陈化不少于 3 d。陈化后,测量每片茶渍污垢瓷片的色彩值 Lab,计算染制前后的瓷片的色差值  $\Delta E$ ,  $\Delta E$  确控制在 7~15 的范围内。

需要注意的是,每次制备的茶渍污垢瓷片数目应保持一致,如用 10 L 水和 130 g 茶叶,制备 20 片。如果不同批次制备的茶渍污垢瓷片数目不同,则会导致茶渍的颜色不同,使得  $\Delta E$  不在目标范围内。

#### E.4.5 茶渍污垢的储存与使用

茶渍污垢储存在  $(20 \pm 4)$  °C、相对湿度 30%~70%的环境下,保质期为 6 周。

附录 F  
(资料性)  
陪洗渍的制备

F.1 方法概要

陪洗渍选择多种消费者经常使用的食材及调味料,其作为额外加入的污渍,易于被冲洗除掉。陪洗渍的用量取决于测试用洗碗机的容量。

F.2 试剂与材料

所用试剂与材料如下:

- a) 猪油;
- b) 牛脂;
- c) 菜籽油;
- d) 大豆油;
- e) 花生油;
- f) 蚝油;
- g) 食醋;
- h) 生抽;
- i) 牛奶;
- j) 豆浆;
- k) 鸡蛋;
- l) 大豆蛋白粉;
- m) 大米淀粉;
- n) 玉米淀粉;
- o) 小麦淀粉;
- p) 硬水,  $(250 \pm 10)$  mg/kg(以  $\text{CaCO}_3$  表示),  $\text{Ca}^{2+}$  与  $\text{Mg}^{2+}$  摩尔比为 3 : 1;
- q) 苯甲酸,分析纯。

F.3 仪器与设备

所用仪器与设备如下:

- a) 天平,精度 0.01 g;
- b) 烧杯;
- c) 量杯;
- d) 勺子;
- e) 手动打蛋器;
- f) 硅胶刮刀;
- g) 研钵和杵;
- h) 带有打蛋器功能的厨师机或食品料理机;
- i) 电加热盘;
- j) 不锈钢锅;
- k) 秒表;

- l) 冰柜；  
m) 玻璃烧杯,容量为 100 mL,高 70 mm,外径 50 mm,用于盛放冷冻陪洗污渍。

#### F.4 制作过程

##### F.4.1 环境条件

制作场地环境应在可控条件下,具体为环境温度(20±4)℃、相对湿度 30%~70%。

##### F.4.2 陪洗污渍的配方

制备 1 kg 陪洗污渍,配料见表 F.1。

表 F.1 陪洗污渍配方表

材料	质量/g
苯甲酸	3
硬水	425
大米粉	20
玉米淀粉	12
小麦粉	20
猪油	40
牛脂	35
菜籽油	90
大豆油	90
花生油	90
鸡蛋	50
蚝油	5
食醋	5
生抽	5
牛奶	50
豆浆	50
大豆蛋白粉	10

##### F.4.3 预混物的准备

按表 F.1 所给比例在烧杯中分别称取各种材料,每种材料称量误差控制在±5%内。注意不可使用结块的苯甲酸,若发现其结块,须用研钵将其碾碎后称取。

###### a) 预混物 A 的制备:

锅中加入一定量的硬水(根据需配置污渍数量及表 F.1 的比例),加热至(40±5)℃时,依次加入称量好的大米粉、玉米淀粉、小麦粉,并用手动打蛋器快速搅拌至均匀无结块。继续快速搅拌混合物并将其加热至(80±5)℃后停止加热,冷却锅中混合物至(40±5)℃,期间需不时搅拌。

###### b) 预混物 B 的制备:

将烧杯中的猪油与牛脂温和加热至融化后,依次加入菜籽油、大豆油、花生油,并用手动打蛋器搅拌。

c) 预混物 C 的制备:

将全蛋、蚝油、米醋、生抽加入烧杯中,并用手动打蛋器搅拌。

d) 预混物 D 的制备:

将牛奶和豆浆加入烧杯中,然后加入大豆蛋白粉和苯甲酸,用手动打蛋器快速搅拌至均匀无结块。

#### F.4.4 陪洗污渍的制备

将预混物 A 加入厨师机[F.3.h)]的盆中,使用打蛋头和低速挡进行搅拌。加入预混物 C,继续搅拌 1 min。加入预混物 D,继续搅拌 2 min。加入预混物 B,继续搅拌 5 min,完成陪洗污渍的制作。

#### F.4.5 陪洗污渍的储存与使用

将制作好的陪洗污渍按每份 25 g 分装于玻璃烧杯中,置于-18℃下冰柜保存,保质期 6 个月。使用前无需解冻,直接取出放于洗碗机内。



## 附录 G

(资料性)

## 家用机洗餐具洗涤剂洗涤性能测试方案

## G.1 方法概要

同样条件下,在洗碗机中通过比较被测洗涤剂和对照洗涤剂对器具上污垢的去除效果,评价两种洗涤剂的去污能力。

本方法不适用于漂洗剂的性能评价。

## G.2 试验样品

## G.2.1 洗涤剂

用于试验的被测洗涤剂、对照洗涤剂应符合第 8 章的要求。

缺少适合的对照洗涤剂测试时,可采用表 G.1 推荐的配方制备参比洗涤剂作为对照洗涤剂用于比较测试。

参比洗涤剂宜用统一的规格的原料以及工艺进行配制(需要时可统一定制)。

注:原料的差异、加工工艺的差异均可能造成参比洗涤剂去污效果不一致。

表 G.1 参比洗涤剂配方的组成

成分	原料名称	CAS 号	规格型号	质量分数/%
A 组分 <sup>a</sup>	二水合柠檬酸三钠	6132-04-3	化学纯,也可使用无水柠檬酸三钠	20.0
	碳酸钠	497-19-8	GB/T 210.1—2004 中 II 类优等品及以上	20.0
	碳酸氢钠	144-55-8	GB/T 1606—2008 中 II 类及以上	20.0
	无水硫酸钠	7757-82-6	GB/T 6009—2014 中 II 类一等品及以上	32.5
	过碳酸钠	15630-89-4	HG/T 2764—2013 中包衣型	6.0
	羟基乙叉二膦酸四钠	3794-83-0	活性物含量(以酸计):57%~63%	0.2
			活性物含量(以钠盐计):81%~90%	
			水含量:≤10%	
	四乙酰基乙二胺	10543-57-4	活性物含量:92%±2%	0.3
	乙氧基化丙氧基化 C12—15 支链和直链醇	120313-48-6	pH(1%溶液):6~8	0.5
浊点:30℃~34℃				
水分及杂质合计:≤1%				
聚丙烯酸钠	9003-04-7	QB/T 5481—2020 中 III 型	0.5	
B 组分	淀粉酶	N/A	制造商明确规格	根据制造商建议的方式使用
	蛋白酶	N/A	制造商明确规格	

<sup>a</sup> A 组分成品粒径应小于 1.60 mm

### G.2.2 用量和投放位置

洗涤剂的用量,应根据洗涤剂生产厂商的使用说明选择。当洗涤剂生产厂商未明确指出其产品的用量时,应按照表 G.2 参比洗涤剂的用量进行测试。

表 G.2 参比洗涤剂推荐配方的用量

洗碗机容量 $\geq$ 6套餐具	洗碗机容量 $<$ 6套餐具
A组分:20 g	A组分:10 g
B组分:根据制造商建议用量添加	B组分:根据制造商建议用量添加

洗涤剂的投放位置,根据测试所用洗碗机生产厂商的使用说明选择,如投放仓,碗篮内,或滤网旁等。当洗碗机生产厂商未明确指出洗涤剂的投放位置时,应按照洗涤剂生产厂商的使用说明,选择相应的投放位置。当二者均未明确指出洗涤剂的投放位置时,应将洗涤剂投放在洗碗机底部水槽的滤网旁。

### G.3 洗碗机

#### G.3.1 洗碗机类型

测试选用市售商品化家用洗碗机,且洗碗机需含有符合 C.3.2 需求的洗碗机程序作为参比测试程序。目前市场上常见家用洗碗机按洗涤方式分为喷淋式、涡流式、其他方式;按安装方式分为台式、嵌入式和独立式,根据测试目的选择对应类型的洗碗机。

试验可使用一台或多台同一型号的洗碗机。当使用多台洗碗机进行试验时,须在洗碗机上进行统计学随机试验,且在试验前及试验中检查洗碗机的程序执行是否准确,温度、用水量等变量控制符合要求。

为了有利于各不同实验室之间结果的一致性,宜采用固定机器参数的参比洗碗机(需要时可统一定制),对于装载规格为 13 套餐具的参比洗碗机,其“标准洗”程序的参数如下。

- a) 耗水量(L):14~15。
- b) 水槽中测量的最高水温( $^{\circ}\text{C}$ ):  
主洗程序:50 $\pm$ 2;  
漂洗程序:72 $\pm$ 2。
- c) 程序时间(min):  
主洗程序:12~16(在水温达到 45 $^{\circ}\text{C}$ 后开始计时);  
程序总长度:100~110。

#### G.3.2 洗碗机程序

测试方可根据测试需求选择适合的程序,且优先选用能在控制面板上选择的程序。同时,测试方需要确认洗涤剂不会在预洗程序后被排出,也需要确认洗涤剂在主洗程序结束前能够完全溶解。测试方可参考以下要求选用洗碗机常用的洗涤程序。

- a) 预洗:当洗涤剂在预洗结束后不会随预洗用水被排出洗碗机时,可选择预洗;否则,需预洗结束后手动添加洗涤剂或不可选择预洗。
- b) 主洗:当洗碗机温度达到(45 $\pm$ 2) $^{\circ}\text{C}$ 后开始计时,直到主洗用水被排出洗碗机停止计时,所计时间为主洗时长。该时长宜不少于 12 min,且洗涤过程中水温不超过 65  $^{\circ}\text{C}$ 。

注:高水温会提高污渍在水中的溶解力,同时也会损害酶制剂的活性。为了更好地凸显出洗涤剂自身在洗碗机中的去污力,测试时主洗温度不宜超过 65  $^{\circ}\text{C}$ 。

- c) 漂洗:应至少有 1 个中间漂洗过程,且最终漂洗温度不低于 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。
- d) 洗涤结果:使用符合以上参数要求的程序对参比洗涤剂进行去污力测试,按 C.4 配置污垢下,3 种污渍中至少有 1 种污渍未完全洗净。如果 3 种污渍均完全洗净,则应在确保程序仍符合上述要求的前提下,改用主洗时间更短或者水温更低的洗碗机程序进行尝试。

注:以上参数的测量,应在洗碗机根据其生产厂商使用说明满载的情况下进行。

需要注意的是,若一台洗碗机的所有程序均不符合以上要求,则该洗碗机不可用于去污力测试。此外,亦不可对洗碗机的程序进行任何人为控制或修改。同时,应确保测试过程中洗涤程序不受洗碗机内传感器的影响,以便得到稳定且可重复的测试结果。

### G.3.3 洗碗机及其滤网的清洁

每次试验后,应对洗碗机的滤网进行清洁。在测试完被测洗涤剂后,应加入参比洗涤剂以高温程序对洗碗机进行清洁。只有在检查洗碗机内部和洗碗机滤网系统没有任何可视残留物后,才可使用该洗碗机进行下一次实验。如果在上述清洁流程后,仍有残留物出现,应当再次以上述流程对洗碗机进行清洁,或对洗碗机进行人工手动清洁。

### G.3.4 洗碗机软水装置

若洗碗机带有软水装置,在进行去污力测试时,应将软水装置调整至失效状态。

## G.4 污垢试样物

按 6.1 准备不同种类的污垢试样物,可使用本文件给出的蛋黄渍(附录 C)、茶渍(附录 E)、混合淀粉渍(附录 D)3 种具体污垢试样物和陪洗污渍(附录 F),按表 G.3 配置污垢试样物和陪洗污渍数量进行去污试验。

表 G.3 去污力测试污垢配置表

污垢类型	洗碗机容量 $\geq 6$ 套餐具 <sup>b</sup>	洗碗机容量 $< 6$ 套餐具
茶渍	3 片~5 片	2 片~3 片
蛋黄渍	3 片~5 片	2 片~3 片
混合淀粉渍	3 片~5 片	2 片~3 片
陪洗污渍 <sup>a</sup>	50 g	25 g

<sup>a</sup> 依据洗碗机标称的最大盛放量,补足餐具。

<sup>b</sup> 当洗碗机容量 $\geq 6$ 套时,茶渍、蛋黄渍、混合淀粉渍污垢样总数不应小于 10 片。

需要注意的是,不同的污垢间,以及污垢与陪洗污渍之间存在相互影响。添加或省略任何污渍种类,或改变污渍数量,都将影响洗涤剂对污垢的去除率。因此,在比较实验中,应确保被测洗涤剂与参比洗涤剂在相同的污渍负载条件下测试。

此外,对于蛋黄渍与混合淀粉渍污垢,其洗涤前器具上的污渍质量  $m_1$  应在污渍制备并干燥后记录,在每一次的测试前并不需要另外称取。

## G.5 实验用水

### G.5.1 水硬度及水温

去污力测试使用由去离子水配置的,人工硬水。水硬度 $(250\pm 10)\text{mg}/\text{kg}$ (以  $\text{CaCO}_3$  表示), $\text{Ca}^{2+}$  与

Mg<sup>2+</sup> 摩尔比为 3 : 1, 温度为 (20 ± 4) °C。

### G.5.2 用水量

在洗涤测试前, 应对洗碗机的用水量进行至少三次测试。每次完整洗涤循环的用水量应在洗碗机使用说明书指出的用水量 ± 1 L 的范围内。根据洗碗机的类型, 有可能出现用水量超出 ± 1 L 的情况。出现此种情况时, 应再次测量一次完整洗涤循环的用水量是否在 ± 1 L 的范围内。

如果洗碗机使用说明书未明确指出其用水量, 则应在洗涤测试前, 对洗碗机的用水量进行至少五次测试, 计算出除特殊洗涤循环(包含离子交换树脂再生程序的循环)外的所有完整洗涤循环用水量的算数平均值。所有被用来计算用水量算数平均值的洗涤循环用水量, 均不应超过用水量算数平均值 ± 1 L 的范围。

### G.6 去污测试

#### G.6.1 餐具和污垢的装载

餐具和污垢(表 G.3)的装载应根据洗碗机厂商的使用说明进行, 对每次洗涤的装载都应进行照相记录, 被测洗涤剂 and 参比洗涤剂所使用的装载应完全一致。

如洗碗机容量允许, 应在洗碗机内装载陪洗碗碟, 比如在污垢前摆放一干净餐具或负载物。这样可以确保所有的污垢都有相同的测试环境, 如水流喷射角度等。此外, 应使一定数量的干净的陪洗餐具, 如碗、玻璃杯、刀叉、筷子等, 以反映消费者真实使用情况。餐具与污垢的摆放位置可参考图 G.1 中的餐具摆放位置。如果洗涤程序含有预洗程序, 陪洗污渍可在预洗程序结束后再手动添加。

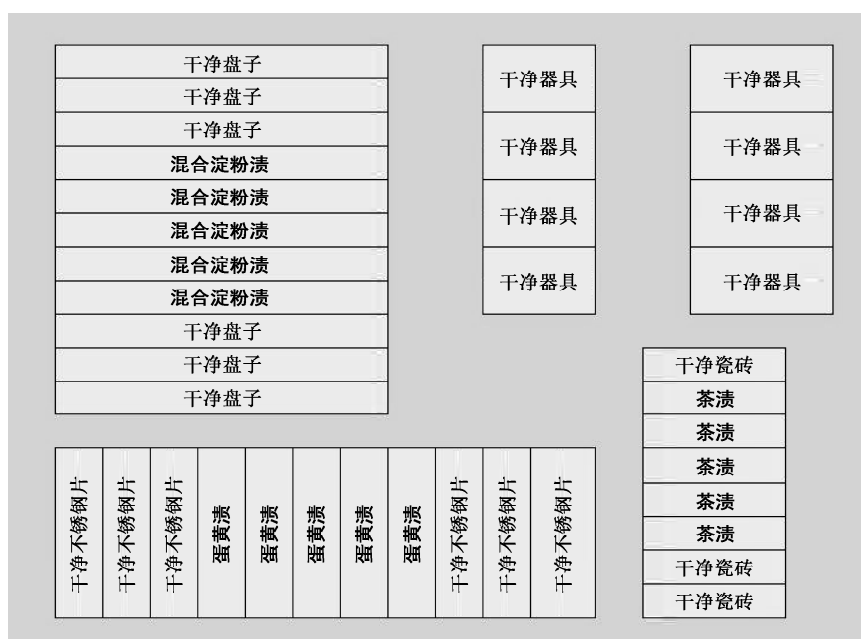


图 G.1 餐具与负载物的摆放图示

#### G.6.2 操作流程

在污渍和陪洗碗碟被装载入洗碗机后, 应确保洗碗机满载。将盛有冷冻陪洗污渍的烧杯装载在洗碗机碗篮上合适的位置, 将规定量的测试洗涤剂放入机器指定位置, 选择特定的程序并启动。当程序运行完成后, 打开洗碗机门, 取出洗涤后的污垢试样物并将其放置在合适的架子上。进行该操作时须佩戴白色纯棉手套。

然后根据 9.2、9.3、9.4 的方法对污渍的洗涤结果进行评估。当评估方法为称重评价法时,洗涤后的载污器具在称量前需要根据 9.3 的要求进行恒重处理,且称量时环境相对湿度应控制在 30%~70%。

若同一天在同一台洗碗机上多次运行洗涤程序,在运行洗涤程序前应确保洗碗机和负载物干燥且冷却至室温。

### G.6.3 结果

#### G.6.3.1 结果评价

测试后,根据不同的污渍类型推荐使用的评价方法计算污渍去除率如表 G.4 所示。

表 G.4 去污力测试不同污渍的评价方法

污垢类型	推荐评价方法
茶渍	比色评价法
蛋黄渍	称重评价法
混合淀粉渍	称重评价法

#### G.6.3.2 测试次数

污垢去除的结果以百分比表示。在每次去污力测试中,应对每个被测洗涤剂重复洗涤 4 次。

为了剔除每种污垢洗涤结果的离群值,在一次去污力测试后,应计算每类污垢的单个污渍盘/负载物去污率的平均值。凡是单个污渍盘/负载物与该种污垢平均去污率相差大于 30%,均应作为离群值剔除。

在剔除每种污渍的离群值后,计算每种污渍的标准差,如果标准差大于 15%,则应增加洗涤的次数,直至标准差结果在 15%之内。

#### G.6.3.3 结果判定

该方法是测试被测洗涤剂和参比洗涤剂的对比试验,为了得到可信的结果,宜对结果进行统计学评估。根据以下两条结果给出判定结论:

- a) 在 95%置信水平下,被测剂洗涤剂在蛋黄渍、茶渍、混合淀粉渍 3 种污垢的至少 2 种去污率结果在统计学上不显著差于参比洗涤剂;
- b) 所有污渍的去污力结果总平均值至少与参比洗涤剂相同。

当以上 2 条判定同时满足时,可认为被测洗涤剂的去污力不劣于参比洗涤剂。反之,被测洗涤剂的去污力劣于参比洗涤剂。

参 考 文 献

- [1] GB/T 210.1—2004 工业碳酸钠及其试验方法
  - [2] GB/T 1606—2008 工业碳酸氢钠
  - [3] GB/T 6009—2014 工业无水硫酸钠
  - [4] HG/T 2764—2013 工业过氧碳酸钠
  - [5] QB/T 5481—2020 洗涤助剂 聚丙烯酸钠
-