

T/CAQI

中国质量检验协会标准团体标准

T/CAQIXXXX-20XX

家用和类似用途电动晾衣机的健康功能技 术要求和试验方法

Technical requirements and test methods for healthy functions of Household
and similar electric clothes hanger

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国质量检验协会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国家用电器研究院提出。

本标准由中国质量检验协会归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

家用和类似用途电动晾衣机的健康功能技术要求和试验方法

1 范围

本标准规定了电动晾衣机的范围，术语和定义，技术要求和试验方法。

本标准适用于家用和类似场合，由非专业人员使用的，并在器具上或使用说明书中明示具有干燥、除菌、除过敏原等健康功能的电动晾衣机。

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 21551.1 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能通则

GB/T 411 棉印染布

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 4789.2 食品安全国家标准 食品卫生微生物学检验 菌落总数测定

QB/T 5202 家用和类似用途电动晾衣机

3 术语和定义

GB 21551.1 中的界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电动晾衣机 electric hanger

安装在阳台或者室内的屋顶上，通过电动机带动晾杆升降，为用户提供晾衣、晾被等功能的装置，一般包括主机、伸缩架和晾杆三部分。

3.2

额定承重 rated load

由制造商为器具规定的最大可悬挂衣物的质量，单位为千克。

3.3

干燥性能 dry performance

具有风干、烘干功能的器具使衣物干燥的程度，用含水率 H 表示。

3.4

除菌率 bacteria rate

R

采用化学、物理等方法去除或减少在器具上晾置的衣物上特定细菌的百分比。

3.5

除过敏原率 allergens dislodge rate

P

采用化学、物理等方法去除晾置衣物上过敏原量的百分比。

3.6

除螨率 demite rate

//

采用化学、物理等方法去除晾置衣物上螨虫数量的百分比。

3.7

除异味 deodorization

去除晾置衣物上烟味、火锅味等异味的过程。

3.8

噪声 noise

器具在一次完整程序内的整机运行最大声音。

4 技术要求

4.1 安装要求

4.1.1 器具应按照设计图纸进行安装，且安装端正、牢固，保持垂直安装，无晃动。

4.1.2 器具安装环境应为室内或类似室内环境，周围空气中应无易燃、腐蚀性气体及到点尘埃，且不能暴露在雨水中使用。

4.1.3 器具安装空间应满足其使用条件，器具升降方向应正确，升降过程中应顺畅，无卡阻现象。

4.1.4 器具在挂有其额定承重的负载时，应能正常运行，额定承重不应小于 20 kg。

4.2 干燥性能

具有干燥性能的器具，风干或烘干后，负载含水量应不高于 30%。

4.3 抗菌、防霉

具有抗菌功能的器具，其材料抗菌率应不小于 90%。

具有防霉功能的器具，其材料防霉等级应为 0 级或 1 级。

4.4 除菌

具有除菌功能的器具，其运行一次完整程序，除菌率应不小于 99.0%，除菌对数值应不小于 2.0。

4.5 除过敏原

具有除过敏原功能的器具，其运行一次完整程序，除过敏原率应不小于 90.0%。

4.6 除螨

具有除螨功能的器具，其运行一次完整程序，除螨率应不小于 99.0%。

4.7 除异味

具有除异味功能的器具，其运行一次完整程序，前后异味强度差应不低于 2.0。

4.8 有害物质泄露

器具本身所产生的有害物质应符合表 1 的要求。

具有紫外线装置的器具开始运行时，应给予开始和结束的警报提醒。

表1 有害物质泄露要求

| 有害物质 | 指标 |
|--|-------|
| 臭氧浓度（器具周围 1m ³ 任意处）（mg/m ³ ） | ≤0.10 |
| 紫外线强度（器具周围 1m 任意处）（μW/cm ² ） | ≤5 |

4.9 噪声

器具运行完整程序内整机运行的噪声不应大于 72dB（A 计权）。

5 试验方法

5.1 试验条件

试验条件应满足如下要求：

- a) 环境温度应控制在（20±5）℃；
- b) 相对湿度为 55%~65%；
- c) 电源电压为额定电压，电源频率（50±1）Hz；

5.2 干燥性能

5.2.1 试验负载

用符合 GB/T 411 要求的中漂白中平布，其经纱为（21±2）支数；纬纱为（21±2）支数，经过脱浆预处理制成 100 mm×100 mm 的方巾，为负载样块

选择 3 件衬衣（成分：65%棉，35%涤纶；款式：男士；尺寸：L, 175/92A）。

5.2.2 干燥负载布

5.2.2.1 将试验负载布烘干至恒重 M_0 ，加入一定量的水，制备成初始含水量为（30±5）%的湿试验样块，重量为 M_1 。

5.2.2.2 将制备好的湿试验样块如图 1 所示，钉置于衬衣背面正中间。



图 1 试验负载样块位置（衬衣背面中心位置）

5.2.2.3 将三件衬衣垂直悬挂在测试器具的作用范围内，晾杆升至最高位置，如图 2 所示。

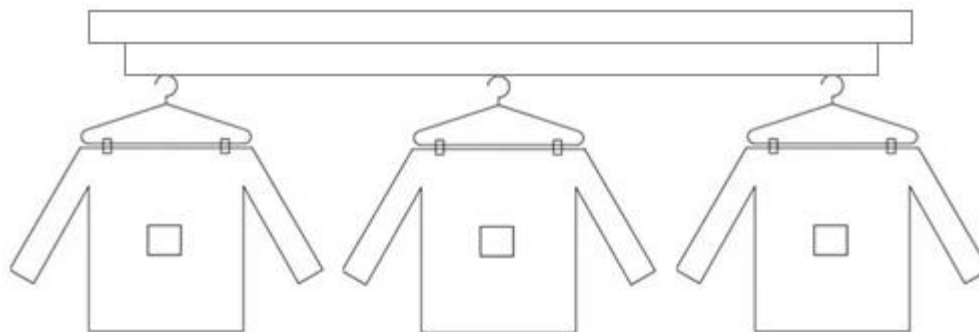


图2 试验负载悬挂方式

5.2.2.4 开启器具的干燥功能，程序结束后，取下负载样块，称量其重量为 M_2 。

5.2.3 含水率计算

干燥后的负载样块，含水率 H 计算如下：

$$H = \left(\frac{M_2 - M_0}{M_2} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

H -----含水率，100%；

M_0 -----干负载样块的初始重量，单位为克（g）；

M_2 -----干燥后负载样块的重量，单位为克（g）；

5.3 抗菌、防霉

按照 GB 21551.2 的方法测试。

5.4 除菌

5.4.1 试验菌种

5.4.1.1 试验菌种的选择

大肠埃希氏菌 *Escherichia coli* CGMCC 1.90

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

注1：根据使用要求，也可选用其他菌种或菌株作为试验用菌，但所有菌种或菌株必须由国家相应菌种保藏管理中心提供并在报告中标明试验用菌种名称及分类号。

注2：试验室要依据国家相关规定安全使用试验微生物，并且尽量选择非致病或低致病微生物。

注3：培养菌种使用的各种培养基组份，要符合菌种保藏管理中心的要求。

注4：所有涉及微生物操作的器皿和材料都要提前进行灭菌，首选湿热灭菌（121℃，20 min）。

5.4.1.2 培养条件

如果菌种提供机构有特殊要求，应以其要求为准。没有特殊要求的，试验菌种的一般性培养条件应符合 GB/T 21551.2 的相关要求。

本文件的试验条件都是以大肠埃希氏菌和金黄色葡萄球菌为例，如果是其他试验菌种，相应的试验条件要随之改变。

5.4.1.3 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 $(37\pm 1)^\circ\text{C}$ 条件下培养 24h 后，在 $5^\circ\text{C}\sim 10^\circ\text{C}$ 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 $(37\pm 1)^\circ\text{C}$ 条件下培养 (24 ± 1) h，每天转接 1 次，不超过 2 周。试验时应采用 3~5 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 1 环~2 环新鲜细菌，加入适量 0.9% 的生理盐水中，并依次做 10 倍梯度稀释液，选择菌液浓度为 $(1\times 10^8\text{-}5\times 10^8)$ CFU/mL 的稀释液作为试验用菌液，按 GB 4789.2 的方法操作。

5.4.2 试验负载准备

5.4.2.1 试验负载

试验采用衬衣实物负载（成分：65%棉，35%涤纶；款式：男士；尺寸：L, 175/92A）。

5.4.2.2 试验样块

用符合 GB/T 411 要求的中漂白中平布，其经纱为 21 ± 2 支数；纬纱为 21 ± 2 支数，经过脱浆预处理制成 $100\text{ mm}\times 100\text{ mm}$ 的试验样块。

5.4.2.3 试验负载和试验样块的准备

试验前，所有的试验负载、试验样块和阳性对照应在 121°C 条件下灭菌 20 min，烘干后备用。

5.4.3 试验步骤

5.4.3.1 制备染菌样块

将灭菌后的试验样块置于无菌培养皿中，吸取 1 mL 初始菌悬液（5.4.1.3 中制备）均匀涂覆到试验样块表面，涂覆完之后放置一段时间，样块表面微干后即可使用。

将制备好的染菌试验样块按照下图所示钉在试验负载上。染菌试验样块分别钉在试验负载背面的三等分点上。



图 3 试验样块位置图（衬衣背面三等分点）

5.4.3.2 试验组

将三件衬衣垂直悬挂在测试器具的作用范围内，晾杆升至最高位置（如图 2 所示），开启指定的除菌程序。除菌程序结束后 45 min 内，将试验样块取下并放入盛有 10 ml 0.9% 生理盐水的无菌均质袋中，拍打洗脱回收，回收液按照 GB 4789.2 进行菌落培养计数。负载要进行高压灭菌后保存。

5.4.3.3 阳性对照组

阳性对照样块接种 15 min 后，进行浸取。把样块放入无菌平皿中，按照 5.4.3.2 中的同样方式进行回收、计数，含菌量不得小于 106 CFU/块。

5.4.4 计算

除菌率按照下列公式计算：

$$R_i = \frac{T_{0i} - T_i}{T_{0i}} \times 100\%$$

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

式中：

i ——周期数；

R — 除菌率，%；

Q_i ——除菌对数值；

T_i — 试验样块的平均残留活菌数，CFU/块；

T_{0i} — 阳性对照样块的平均残留活菌数，CFU/块。

同一规格的晾衣机，要在同一条件下至少试验 1 台，每台进行 3 次试验，每次试验后根据残留的活菌数算出除菌率和除菌对数值，取其 3 次除菌率和除菌对数值的算术平均值作为最终结果。

5.5 除过敏原

5.5.1 试验过敏原

必做：尘螨过敏原（Der p 1）

选做：狗皮屑过敏原（Can f 1）

花粉过敏原（Amb a 1）

猫皮屑（Fel d 1） 蟑螂（Bla g 2）

注 1：根据使用要求，也可选用其他品牌或者其他种类的过敏原作为试验过敏原。

5.5.2 试验负载准备

5.5.2.1 试验负载

试验采用衬衣实物负载（成分：65%棉，35%涤纶；款式：男士；尺寸：L, 175/92A）。

5.5.2.2 试验样块

用符合 GB/T 411 要求的中漂白中平布，其经纱为 21 ± 2 支数；纬纱为 21 ± 2 支数，经过脱浆预处理制成 $25 \text{ mm} \times 75 \text{ mm}$ 的试样块。

5.5.2.3 试验负载和试验样块的准备

试验前，所有的试验负载和试验样块应在 121°C 条件下灭菌 20 min，烘干后备用。

5.5.3 试验步骤

5.5.3.1 过敏原试验样块的制备

将经过灭菌处理的 $25 \text{ mm} \times 75 \text{ mm}$ 的试验样块置于无菌培养皿中，取 $100 \mu\text{L}$ 稀释一定浓度的过敏原溶液，滴染于试验样块上， $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ 条件下干燥备用。

注 1：若使用其他浓度的过敏原，稀释倍数可有所不同，但要确保阳性对照回收浓度在 $100\text{-}150 \text{ ng/mL}$ 范围内。

注 2：不同过敏原要单独进行测试，不能混合测试。

5.5.3.2 防过敏试验

试验样块接种后 15 min 内，将含有过敏原的试验样块用胶钉固定到试验负载上，连接方法同图 4，将含有

过敏原试验样块的负载垂直悬挂在测试器具的作用范围内，晾杆升至最高位置（如图 2 所示），启动指定的防过敏程序。

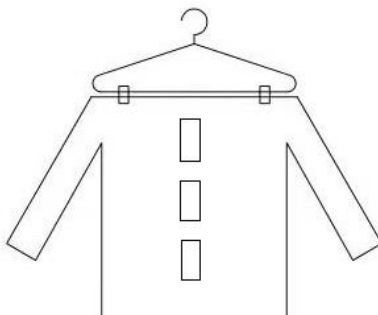


图 4 试验样块位置图（衬衣背面三等分点）

程序运行结束后，取出试验样块，放入 10 mL 过敏原提取液 PBST 中，25℃条件下以 200 r/min 振荡 18 h 提取过敏原，取上清液按照相应的 ELISA 试剂盒使用说明进行检测。

5.5.3.3 阳性对照

按照与试验组相同的方式制备过敏原载体，将过敏原载体在室温下放置与试验组相同的时间。按照与试验组相同的方式回收过敏原并检测。

5.5.3.4 阴性对照

取未加过敏原的试验样块，按照试验组相同的方法同步装载，作为阴性对照一组，取未加过敏原也不做处理的试验样块作为阴性对照二组。按照与试验组相同的方式回收过敏原并检测。

5.5.4 计算

过敏原去除率按照下述公式计算：

$$P_i = \frac{T_{0i} - T_i}{T_{0i}} \times 100\%$$

式中：

i —周期数；

P — 过敏原去除率，%；

T_i — 试验样块残留的过敏原浓度，ng/mL；

T_{0i} — 阳性对照残留的过敏原浓度，ng/mL。

注：若试验组试验样块上的过敏原用 ELISA 法均未检出，去除率用每次试验的标准品最低检出浓度计算。

同一规格的晾衣机，要在同一条件下至少试验 1 台，每台进行 3 次试验，每次试验后计算过敏原去除率，取其 3 次过敏原去除率的算术平均值作为最终结果。

5.6 除螨

5.6.1 试验螨虫

试验螨虫采用粉尘螨（*Dermatophagoides farina*）雌雄成螨或若螨。

5.6.2 试验负载准备

5.6.2.1 试验负载

试验采用衬衣实物负载（成分：65%棉，35%涤纶；款式：男士；尺寸：L, 175/92A）。

5.6.2.2 试验样块

用符合 GB/T 411 要求的中平布，其经纱为 32 ± 2 支数；纬纱为 32 ± 2 支数，经纱密度：130 根/英寸，纬纱密度：70 根/英寸。制成 $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 的试验样块。

5.6.2.3 试验负载和试验样块预处理

将试验负载和试验样块置于 $(65 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的烘箱中干燥 10 min。

5.6.3 螨虫试样样块的制备

选取 300 只生长状态良好的螨虫，平均分成 3 份，将每份 100 只置于试验样块中，按照图 5 所示将螨虫包裹于试验样块中。



图5 螨虫试验样块包裹图

5.6.4 试验步骤

将螨虫试验样块钉到衬衣负载上（位置同图 3），将含有螨虫试验样块的衬衣负载垂直挂在测试器具的作用范围内，晾杆升至最高位置（如图 2 所示），运行指定的除螨程序，程序运行结束后，将试验样块打开，对活螨虫和死螨虫分别计数。

对照组按照同试验组相同的方式装载与对照组样机中，不开启任何程序，放置与试验组相同的时间后，将试验样块打开，对活螨虫和死螨虫分别计数。

5.6.5 计算

除螨率按照下列公式计算：

$$W_i = \frac{T_{0i} - T_i}{T_{0i}} \times 100\%$$

式中：

i —周期数；

W —除螨率，%；

T_i —试验组残留的活螨虫数量，只；

T_{0i} —试验用活螨虫的总数量，只。

同一规格的晾衣机，要在同一条件下至少试验 1 台，每台进行 3 次试验，每次试验后计算除螨率，取其 3 次除螨率的算术平均值作为最终结果。

5.7 除异味、

5.7.1 试验异味

香烟（红塔山）；

火锅味（海底捞）

5.7.2 试验负载准备

5.7.2.1 试验负载

试验采用衬衣实物负载（成分：65%棉，35%涤纶；款式：男士；尺寸：L, 175/92A）。

5.7.2.2 试验样块

用符合 GB/T 411 要求的中漂白中平布，其经纱为 21 ± 2 支数；纬纱为 21 ± 2 支数，经过脱浆预处理制成 $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 的试验样块。

5.7.2.3 带味试验样块的准备

a) 烟味带味试验样块的准备

将 $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 的试验样块吊到 3 m^3 ($1.4 \text{ m} \times 1.4 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$) 的试验舱内，在其中点燃 15 根香烟（红塔山），放置 1 h，制成带味试验样块。

b) 火锅味带味试验样块的准备

将 $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 的棉布吊到 3 m^3 ($1.4 \text{ m} \times 1.4 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$) 的密闭容器内。将 220 g 海底捞（麻辣味）与 2L 水混合，于电磁炉上 1800 w 加热至沸腾。沸腾后用 1000 w 加热 30 min。关闭电磁炉，均衡 90 min，制成带味试验样块。

将制备好的带味试验样块按照图 1 所示钉在试验负载上。带味试验样块钉在试验负载背面的中心位置。

5.7.3 嗅辨员的选择

表 2 标准臭液的组成与性质

| 标准臭液 | 浓度 (w/w) | 气味性质 |
|---------------------|-------------|-------|
| β -苯乙醇 | 10^{-4} | 花香 |
| 异戊酸 | 10^{-5} | 汗臭气味 |
| 甲基环戊酮 | $10^{-4.5}$ | 甜锅巴气味 |
| γ -十一碳（烷酸内酯） | $10^{-4.5}$ | 成熟水果香 |
| β -甲基吡啶 | 10^{-3} | 粪臭气味 |

按照表 2 中的要求用液体石蜡配制 5 种标准臭液，液体石蜡作为无臭液，进行臭味强度评价前需对嗅辨员进行嗅觉检测和挑选，具体方法如下：

(1) 嗅辨员。18-45 岁，不吸烟，嗅觉器官无疾病的男性或女性。

(2) 嗅觉检测。嗅觉检测需在嗅辨室内进行。主考人将五条无臭纸（ $10 \text{ mm} \times 120 \text{ mm}$ 的层析滤纸条）的三条一端浸入无臭液 1 cm，另外两条浸入一种标准臭液 1 cm，然后将五条浸液纸间隔一定距离平行放置，同时交嗅辨者嗅辨，当被测者能正确嗅辨出沾有臭液的纸条，再按上述方法嗅辨其他四种标准臭液。能够嗅辨出五种臭液纸条者可作为嗅辨员。

嗅辨员选出之后，如果没有特殊情况，可以连续 3 年作为嗅辨员。

5.7.4 试验步骤

5.7.4.1 试验组

试验组将制备好的带味试验样块用胶钉固定到衬衣负载上（衬衣背面中心位置），将含带味试验样块的衬衣垂直挂在测试器具的作用范围内，晾杆升至最高位置（如图 2 所示），运行指定的除异味程序。程序运行结束后，将带味试验样块取下，置于干燥无异味的培养皿中，分别让不同的嗅辨员判定气味强度。

5.7.4.2 对照组

对照组垂直悬挂于通风良好的室内，放置与试验组相同的时间。按照与对照组相同的方法判定气味强度。

注：初始带味试验样块的气味强度应不小于 4.0，否则试验无效。

选取 6 名嗅辨员分别对初始带味试验样块、试验组和对照组带味试验样块进行 6 段气味强度评价。

表 3 气味强度分级

| 气味强度 | 分级内容 |
|------|-----------------|
| 0 | 无气味 |
| 1 | 勉强感觉气味存在（可感知阈值） |
| 2 | 可认知阈值（认定阈值） |
| 2.5 | 可轻松认知值（一般标准） |
| 3 | |
| 3.5 | |
| 4 | 较强气味 |
| 5 | 强烈气味 |

5.7.5 计算

将 6 名嗅辨员的判定值中去掉一个最大值和一个最小值，然后取平均值。

同一规格的晾衣机，要在同一条件下至少试验 1 台，每台进行 3 次试验，每次试验后计算异味强度差，取其 3 次平均值作为最终结果。

5.8 有害物质泄露

5.8.1 臭氧泄漏测试方法

将臭氧型晾衣机安装在一个密闭空间内进行测试，房间尺寸为 2.5 m×3.5 m×3.0 m（长×宽×高），墙壁表面覆盖聚氯乙烯板，晾衣机按照说明书安装好，房间环境在环境温度应控制在（20±5）℃和相对湿度为 55%~65% 的范围内，试验开始前，首先测量原来空气中的臭氧浓度，以便将试验中测得的最大浓度减去原来空气中的初始浓度得到臭氧泄漏量。

5.8.2 紫外线泄漏测试方法

用紫外辐射照度计在在距离器具位置 1 m 处测试，上、下、左、右，共 4 个点，取算数平均值。

5.9 噪声

按照 QB/T 5202 中 5.4 的方法测试。