

中国质量检验协会团体标准

T/CAQIXXXX-20XX

家用和类似用途洗衣机空气洗涤功能技术要求 和试验方法

Technical requirement and test method for air wash of washing machines

(征求意见稿)

2020-XX-XX 发布

2020-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 给出的规则起草。

请注意本文件的有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。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

家用和类似用途洗衣机空气洗涤功能技术要求和试验方法

1 范围

本标准规定了洗衣机空气洗的范围，术语和定义、技术要求和试验方法。

本标准适用于具有空气洗和类似程序的家用的类似用途电动洗衣机。

具有空气洗涤功能的干衣机也适用于本标准。

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 4288-2018 家用和类似用途电动洗衣机

GB/T 14272-2011 羽绒服装

GB/T 20292-2019 家用滚筒干衣机性能测试方法

AATCC 124-2018 织物经多次家庭洗涤后的外观平整度测定

JJG196-2006 玻璃仪器检定规程

JJG 814-2015 自动电位滴定仪检定规程

GB-T 7477-1987 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法

JJF 071-2016 织物摩擦带电荷密度测试仪(法拉第筒法)校准规范

GB/T 25811-2010 染料试验用标准漂白涤纶布

GB/T12703.3-2009 纺织品 静电性能的评定 第3部分 电荷量

GB 21551.5-2010 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能 洗衣机的特殊要求

T/CAQI 97-2020 家用和类似用途健康功能洗衣机、干衣机、洗干一体机的技术要求及试验方法

3 术语和定义

GB/T 4288-2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

空气洗 washing machine air wash

洗衣机通过蒸汽、空气等方式，不使用流动的液体，对织物进行的洗涤和护理的过程。

3.2

褶皱样本 fabric wrinkles appearance sample

用于评价除皱性能的试验负载。

3.3

除皱等级 **remove wrinkle level**

洗衣机对衣物护理后，衣物护理前后的褶皱等级差。

3.4

除附着率 **remove adhesive rate**

洗衣机对衣物护理后，去除标准样块上附着的高岭土或碳酸钙的百分比。

3.5

除静电率 **remove static electricity rate**

洗衣机对衣物护理后，去除试验负载上静电量的百分比。

4 技术要求

4.1 蓬松性能

声明空气洗程序具有蓬松功能的洗衣机，蓬松比应 ≥ 0.90 。

4.2 除皱性能

声明空气洗程序具有除皱功能的洗衣机，除皱等级应满足表1的D级要求。

表1 除皱等级技术要求

技术要求				
检测项目	A级	B级	C级	D级
褶皱等级差	4	3	2.5	2

4.3 除附着性能

声明空气洗程序具有除附着功能的洗衣机，除附着率应 \geq 标称值的95%。

4.4 除静电性能

声明空气洗程序具有除静电功能的洗衣机，除静电率应 \geq 标称值的95%。

4.5 除菌性能

声明空气洗程序具有除菌功能的洗衣机，除菌率应 $\geq 95\%$ 。

4.6 除螨性能

声明空气洗程序具有除螨功能的洗衣机，除螨率应 $\geq 90\%$ 。

4.7 除异味性能

声明空气洗程序具有除异味功能的洗衣机，除异味应满足表2的D级要求。

表2 除异味等级技术要求

检测项目	技术要求			
	A级	B级	C级	D级
烟味	4	3	2	1
火锅味	4	3	2	1

5 试验方法

5.1 试验条件

若无特殊说明，试验条件符合GB/T 4288-2018中6.1的要求。

5.2 蓬松性能试验

5.2.1 试验仪器和设备

蓬松度仪，符合 GB/T 14272-2011 的相关要求。

5.2.2 试验准备

5.2.2.1 试验负载

符合 GB/T 4288-2018 中附录 I.1.2 要求的聚酯标准洗涤织物。

5.2.2.2 标准羽绒样块的制备

使用95%以上含绒量的鸭绒和鹅绒，以及高密尼龙衬布作为原料缝制样块。样块单侧面积为 $(30 \pm 1) \times (30 \pm 1) \text{ cm}^2$ ，充绒量为 $(20 \pm 1) \text{ g}$ 。充绒后，放烘箱中进行蓬松化处理，烘干温度为 $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、烘干时间60min，样块应能上下翻滚，不能时可添加聚酯标准洗涤织物使其翻滚。烘干后，均匀拍打，在样块水平和垂直方向各缝制两行绗缝（如图1所示）。



图1 标准羽绒样块

5.2.2.3 标准羽绒样块初始蓬松高度测量

——蓬松度仪初始高度测量：取（3-5）mm的泡沫粒子1kg均匀平铺到蓬松度仪中，待压板缓缓下压（如图2所示），1min后，读取并记录压板于玻璃桶内的刻度值 φ_{01} ，

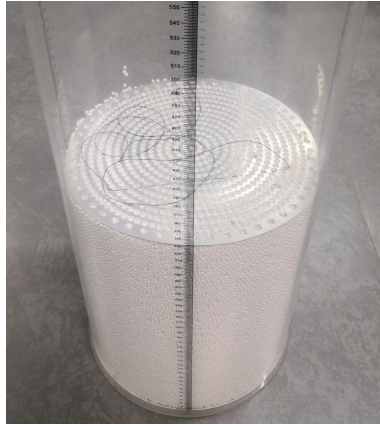


图2 装有泡沫粒子的蓬松度仪

——标准羽绒样块蓬松化：取新制作的标准羽绒样块3个并标记，分别称量质量 m_{p1} ，放烘箱中进行蓬松化处理，烘干温度为（50±5）℃、烘干时间60min，样块应能上下翻滚，不能时可添加聚酯标准洗涤织物使其翻滚。

——标准羽绒样块初始蓬松高度测量：取蓬松化的标准羽绒样块，垂直没入装有1kg泡沫粒子的蓬松度仪中，待压板缓缓下压，1min后，读取并记录压板于玻璃桶内的刻度值 φ_{02} ，按公式1计算标准羽绒样块初始蓬松高度。

$$\varphi_0 = \varphi_{02} - \varphi_{01} \dots\dots\dots(式1)$$

式中：

φ_0 —— 标准羽绒样块初始蓬松高度，mm；

φ_{02} —— 标准羽绒样块蓬松度仪高度，mm；

φ_{01} —— 蓬松度仪初始高度，mm。

5.2.2.4 标准羽绒样块的预处理

预处理步骤如下：

——样块及负载的准备：取5.2.2.3处理后的标准羽绒样块3个，取符合GB/T 4288-2018附录I.1.2要求的聚酯标准洗涤织物1.0kg；

——洗涤剂准备：按照1g/L添加GB/T 4288-2018附录C.5.1要求的标准固体洗涤剂；

——洗涤：洗衣机选用FOM71CLS型滚筒参比洗衣机，程序选择COTT 30℃；

——干燥：洗涤结束后，将3个标准羽绒样块，在环境温度为 $(23 \pm 10)^\circ\text{C}$ 、环境湿度 $(65 \pm 15)\%RH$ 条件下放置至少16h进行干燥，分别称量质量 m_{p2} ，确保含水率在3%以内；预处理后的标准羽绒样块如图3所示。



图3 预处理后的标准羽绒样块

5.2.3 试验过程

取经预处理后的标准羽绒样块3块，放置试验样机中，负载质量按制造商声明或1/50筒容积配置，并使用制造商声明的程序进行试验，试验结束后取出样块（如图4所示），垂直没入装有1kg泡沫粒子图



4 试验后标准羽绒样块

的蓬松度仪中，待压板缓缓下压，1min后，读取并记录压板于玻璃桶内的刻度值 φ_{22} ，按公式3计算标准羽绒样块护理后蓬松高度。

$$\varphi_t = \varphi_{t2} - \varphi_{01} \dots\dots\dots(\text{式3})$$

式中：

φ_t —— 标准羽绒样块护理后蓬松高度，mm；

φ_{t2} —— 标准羽绒样块护理后蓬松度仪高度，mm；

φ_{01} —— 蓬松度仪初始高度，mm。

5.2.4 蓬松比计算

按公式4计算蓬松比，

$$p = \frac{\varphi_t}{\varphi_0} \dots\dots\dots(式4)$$

式中：

p —— 蓬松比；

φ_0 —— 标准羽绒样块初始蓬松高度，mm；

φ_t —— 标准羽绒样块护理后蓬松高度，mm。

5.3 除皱性能试验

5.3.1 试验准备

5.3.1.1 试验负载

试验负载使用GB/T 20292-2019中规定的衬衫混纺负载。

5.3.1.2 褶皱样本

褶皱样本为AATCC 124-2018规定的外观平整度对照样

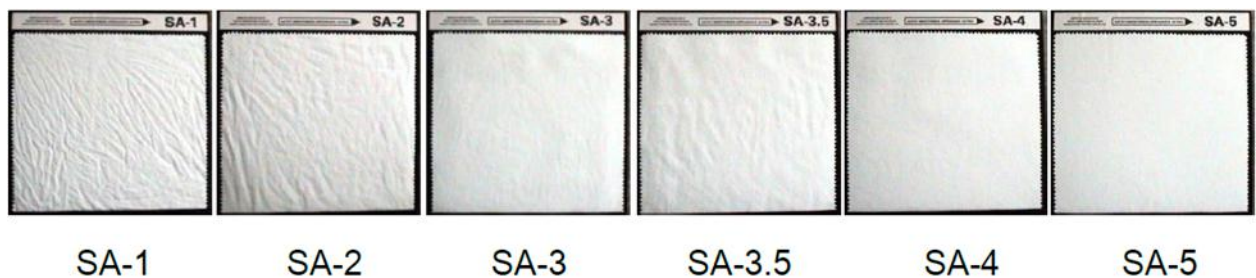


图5 外观平整度对照样

5.3.1.3 负载布褶皱预处理

负载布褶皱预处理步骤如下：

——熨烫：取3块试验负载布，并标记并称重记为 m_{w1} ，用熨斗熨烫衬衫背部评价区域，评价区域为衣袖以下背部的区域，其他区域不评价、不熨烫。

——加湿：熨烫好后，用喷壶对评价区域均匀加湿，直至质量增加 $(12 \pm 2)\%$ 。

——折叠：抓起评价区域的上端和下端用橡胶圈捆扎固定，确保捆扎点距离为 (42 ± 2) cm，并在中间位置用橡胶圈捆扎固定（如图6所示），上端逆时针转 $(720 \pm 90)^\circ$ 、下端顺时针转 $(720 \pm 90)^\circ$ ，固定10min后，恢复未旋转状态，再次上端逆时针转 $(540 \pm 40)^\circ$ 、下端顺时针转 $(540 \pm 40)^\circ$ ，拉直并固定，固定长度为 (37 ± 1) cm（如图7所示）。

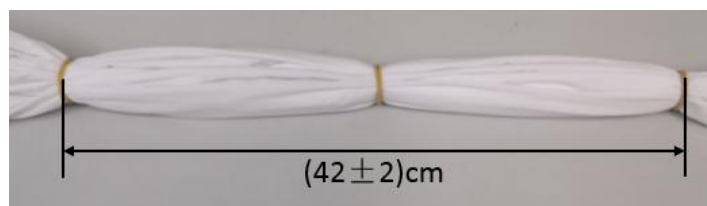


图6 橡胶圈捆扎点

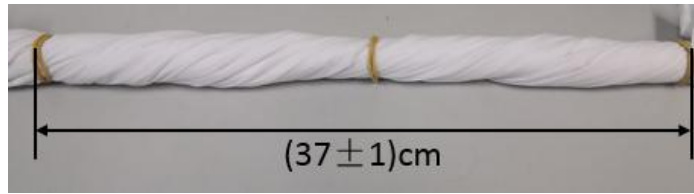


图7 旋转示意图

——干燥：在环境温度为 $(23 \pm 10)^\circ\text{C}$ 、环境湿度 $(65 \pm 15)\% \text{RH}$ 条件下放置至少16h进行干燥，分别称量质量 m_{w2} ，确保含水率在3%以内；

——评价：取出已产生褶皱的衬衫，展开固定后，在冷白色荧光灯的光源装置下观察衬衫评价区域，评价区域整体褶皱程度应达到褶皱样本SA-1的等级水准，若没有达到等级要求，可按照上述方法再进行一次加湿、干燥处理后评价。

5.3.2 试验过程

经预处理后的负载布，放置试验样机中，按制造商声明或1/50筒容积配置负载，并使用制造商声明的程序进行试验，试验结束后取出标记的负载布。

5.3.3 试验结果及评价

5.3.3.1 拍照

试验开始前，将预处理后的衬衫进行拍照；

试验结束后，将护理后的衬衫进行拍照。

5.3.3.2 评价

评价人员要求：覆盖住褶皱样本等级值并打乱样本摆放顺序，由申请评价的人员进行评价，连续5次评价准确者，可申请为合格评价人员。

在冷白色荧光灯的光源装置下，6位合格评价人员对护理后的每件衬衫进行视检，比对皱纹样本，进行整体评价并打分。记录6个评分后，取平均值。

全部评价工作应在开始评价后的6分钟内完成。

5.3.3.3 除褶皱等级

按公式5计算褶皱等级差，

$$W = W_f - W_0 \dots\dots\dots(\text{式5})$$

式中

W ——褶皱等级差；

W_0 ——护理前褶皱等级；

W_f ——护理后褶皱等级。

5.4 除附着性能试验

5.4.1 试验仪器和设备

滴定仪器，滴定管容量最大允许误差应满足符合 JJG196-2006 或 JJG 814-2015 的 B 级要求

5.4.2 试验准备

5.4.2.1 试验负载

符合 GB/T 4288-2018 中附录 C.2 要求的衬衫标准洗涤织物

5.4.2.2 标准除附着样块的制备

——样块准备：样块为符合 GB/T 4288-2018 附录 C.1 要求的棉质样块，尺寸为 (100 ± 3) mm \times (100 ± 3) mm，取 1 块上述样块，并称量重量 m_1 ；

——粉末样块涂覆：取 $(1.0-1.5)$ g 碳酸钙 (CaCO_3 ，分析纯，CAS 编号：471-34-1) 于样块的单面上，使用 25mm 宽毛刷进行涂覆 1min 后，抖动样块 5 次，使附着不牢固的碳酸钙脱落；重复涂覆步骤 3 次，称量重量 m_2 ， m_2 与 m_1 的质量差应在 (0.30 ± 0.02) g；质量差过小则增加涂覆次数，质量差过大，则抖动样块，直至质量差在 (0.30 ± 0.02) g。

5.4.3 试验过程

5.4.3.1 对照组

取 0.9g 碳酸钙溶于 10 L 硬度为 0 的软水中，并放入 1kg 衬衫负载，制备成对照组水样，取 100mL 溶液滴加盐酸至澄清，按 GB-T 7477-1987 要求滴定钙离子浓度 C_c 。

5.4.3.2 试验组

按 5.4.3.2 要求取 3 块粉末除附着样块进行试验，试验结束后取出样块和负载，放入容器中，注入 10L 硬度为 0 的软水中，搅拌 5min，取溶出溶液作为试验组水样，并取 100mL 试验组水样，滴加盐酸至澄清，按 GB-T 7477-1987 要求滴定钙离子浓度 C_t 。

5.4.4 除附着率计算

按公式 6 计算除附着率，

$$A_f = \frac{C_c - C_t}{C_c} \times 100\% \dots\dots\dots(式6)$$

式中：

A_f —— 粉末除附着率，以百分数 (%) 表示；

C_c —— 对照组浓度，mmol/L；

C_t —— 试验组浓度，mmol/L。

5.5 除静电性能试验

5.5.1 试验仪器和设备

法拉第筒，符合 JJF 071-2016 的相关要求；

摩擦装置（滚筒摩擦机）符合 JJF 071-2016 的相关要求。

5.5.2 试验负载

试验负载为涤纶标准洗涤织物。标准洗涤织物所用面料为符合 GB/T 25811-2010 的标准漂白涤纶布，尺寸为 $(700 \pm 20) \text{ mm} \times (700 \pm 20) \text{ mm}$ ，折边 7mm。

5.5.3 试验负载准备

——预处理：负载质量按制造商声明或 1/50 筒容积配置，用干衣机对负载进行预烘干，烘干温度为 $(50 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ，预烘干后，在温度 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 、湿度 $(35 \pm 5) \% \text{RH}$ 条件下，进行调湿平衡；

——带电处理：用摩擦装置（滚筒摩擦机）按 GB/T12703.3-2009 的第 8 章要求，对涤纶标准洗涤织物进行一次带电处理，并用法拉第筒测量电荷量 Q_0 。

5.5.4 试验过程

将准备好的织物尽快放入试验样机（需戴绝缘手套），时间不应不超过 3min，使用制造商声明的程序进行试验，试验结束后取织物（需戴绝缘手套）投入到法拉第筒，并测量电荷量 Q_f 。

5.5.5 除静电率

按公式 7 计算除静电率，

$$E = \frac{Q_0 - Q_f}{Q_0} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{式7})$$

式中：

E —— 除静电率，以百分数（%）表示；

Q_0 —— 护理前电荷量，C；

Q_f —— 护理后电荷量，C。

5.6 除菌性能试验

除菌率试验方法除 AA.4.1 外，其余均参照 GB21551.5。

GB 21551.5-2010 附录 A 中 AA.4.1 对照组处理方式修改为：3 块阳性对照样块接种后，于试验组相同环境条件下放置与试验组相同时间后，进行浸取。将样块放入无菌平皿中，加入 10mL 浓度为 0.9% 的生理盐水进行充分浸泡，然后取 1ml 浸取液进行平板培养计数，含菌量不应小于 10^6 CFU/mL 。

试验环境：该试验过程中，负载会与环境接触，为防止污染环境和受污染的环境影响试验结果，试验应在洁净密闭空间（0.3 微米粒子数不超过 1000 个/L）中进行，并在试验前后对空间进行灭菌或净化。洁净密闭空间建议使用 QB/T 5364-2019 中附录 A 规定的 30m^3 试验舱。

5.7 除螨性能试验

除螨试验方法见T/CAQI 97-2020《家用和类似用途健康功能洗衣机、干衣机、洗干一体机的技术要求及试验方法》5.4。

试验环境：该试验过程中，负载会与环境接触，为防止污染环境和受污染的环境影响试验结果，试验应在洁净密闭空间（0.3微米粒子数不超过1000个/L）中进行，并在试验前后对空间进行灭菌或净化。洁净密闭空间建议使用QB/T 5364-2019中附录A规定的30m³试验舱。

5.8 除异味性能试验

除异味试验方法见T/CAQI 97-2020《家用和类似用途健康功能洗衣机、干衣机、洗干一体机的技术要求及试验方法》5.5。

试验环境：该试验过程中，负载会与环境接触，为了防止异味污染环境和受污染的环境影响试验结果，试验应在洁净密闭空间（0.3微米粒子数不超过1000个/L）中进行，并在试验前后对空间进行灭菌或净化。洁净密闭空间建议使用QB/T 5364-2019中附录A规定的30m³试验舱。
