

中国质量检验协会团体标准

T/CAQI XX-20XX

家用和类似用途擦（拖）地机器人

Household and similar electrical mopping robot

（征求意见稿）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国质量检验协会 发布

目 录

前 言	1
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义	3
4 技术要求	4
5 试验方法	5
附 录 A（规范性附录） 光滑釉面地板清洁效果试验方法	8
附 录 B（规范性附录） 边、角清洁效果试验方法.....	10
附 录 C（规范性附录） 除菌功能试验方法	12

前 言

本标准按照 GB/T 1.1 的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准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。

本标准由中国质检协会归口。

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准为首次制定。

家用和类似用途擦（拖）地机器人

1 范围

本标准规定了家用和类似用途擦地机器人的检测参数、技术要求、性能指标和检测方法。
本标准适用于具有擦地功能的独立擦（拖）地机器人，以及宣称具有擦（拖）地功能的二合一机器人。

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，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 通则

GB 4706.7-2014 家用和类似用途电器的安全 真空吸尘器和吸水式清洁器具的特殊要求

GB/T 20291.1-2014 家用真空吸尘器 第1部分 干式真空吸尘器 性能测试方法

GB/T 34454-2017 家用干式清洁机器人 性能测试方法

QB/T 4833-2015 家用和类似用途清洁机器人

GB/T 4214.1-2017 声学 家用电器及类似用途器具噪声测试方法 第1部分：通用要求

3 术语和定义

下述术语和定义适用于本文件。

3.1 擦地机器人 mopping robot

在一定的区域内，可借助液体的方式能在无人干预的情况下，自主擦地去除非液体物质（如灰尘）的器具。

注：擦地机器人包括移动体，并可含有充电座和附件。它也可以通过使用遥控器控制运行。

3.2 清洁布 cleaning cloth

安装在擦地机器人底部用于清洁的布料。

3.3 充电座 docking station

可提供手动或自动充电、从机器人中移除灰尘、数据处理或其他辅助功能的单元。

3.4 水箱容积 water tank capacity

水箱最大刻度的容量连续出水的时间，单位为 min。

3.5 清洁效果 clean effect

单位面积下，通过擦地机器人前后运行，清洁地板或家具表面的残留物所达到的效果。

3.6 定位导航类擦地机器人 navigation and location type mopping robot

能够对自身位置感知、自主规划导航的擦地机器人，如激光定为导航、视觉导航或类似功能及其组合的擦地机器人。

3.7 覆盖率 coverage percentage

擦地机器人在规定区域和时间内，清洁头运行所覆盖的面积与规定区域面积的比例。

3.8 除菌率 eliminating bacterial rate

将擦地机器人水箱装入企业提供的原液并启动擦地功能，在除菌试验中用百分率表示去除或杀灭特定微生物的比率，以百分数表示。

4 技术要求

4.1 正常工作条件

擦地机器人在下列条件中应能正常工作：

- a) 温度： $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于 95%（温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时）；
- c) 电源电压为 $(220\pm 10\%)\text{ V}$ ，电源频率 $(50\pm 1)\text{ Hz}$ ；
- d) 无易燃、腐蚀性气体、易燃性气体或导电尘埃的场所；
- e) 气压： $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

4.2 电气安全

应符合 GB 4706.1 和 GB 4706.7 的规定。

4.3 清洁效果

4.3.1 光滑釉面地板清洁效果

擦地机器人运行完清洁程序后，光滑釉面地板清洁效果应符合表 1 规定。

表 1 光滑釉面地板清洁效果评定表

标准污染物	清洁效果 (C)	
	优等品	合格品
速溶咖啡、橙汁	$C\geq 90$	$90>C\geq 70$
酱油、油和荧光粉混合物	$C\geq 80$	$80>C\geq 60$

4.3.2 边、角清洁效果

边、角清洁效果应符合表 2 规定。

表 2 边、角清洁效果评定表

清洁效果 (C)	
优等品	合格品
$C\geq 80$	$80>C\geq 60$

4.4 水箱容积

水箱容积实测值应不小于标称值的 95%。

4.5 自动充电功能

擦地机器人返回充电座自动对接充电，成功率不应小于 90%。

4.6 预约擦地功能

擦地机器人应在设定时间±1min 内离开充电座进行擦地。

4.7 噪声

声功率级噪声不应大于 60dB (A)。

4.8 水箱无水提示

在水箱无水时，启动机器人，应有报警或闪灯提示，并不予进行擦地工作。

4.9 防止爬上地毯

在放有地毯的地面上，擦地机器人不应爬上地毯进行擦地功能。

4.10 防跌落能力

按照 5.13 的方法进行试验，擦地机器人不应出现跌落。

4.11 覆盖率

覆盖率不应低于表 3 的规定。

表 3 覆盖率限值

清洁头宽度/mm	覆盖率/%
<100	40
≥100	85

4.12 除菌率

明示具有除菌功能的擦地机器人，特定微生物除菌率不应小于 99.0%（一种菌达标即可）。

5 试验方法

5.1 试验条件

除另有规定外，试验在如下条件下进行：

- 试验应在无外界强电、磁场干扰和有害气体的环境下进行，被试样机按使用说明要求放置。
- 实验室温度：(23±2)℃；
- 试验水温为(25±2)℃；
- 电源电压：(220±2%)V；

- e) 电源频率: (50 ± 1) Hz;
- f) 相对湿度: 45%~75%;
- g) 大气压力: 95 kPa~105 kPa;
- h) 试验用水: 硬度 (150 ± 10) ppm;
- i) 清洁布: 产品所配布罩;
- j) 试验用瓷砖: 采用符合 GB/T 4100-2015 中附录 G 规定的干压陶瓷砖 ($E \leq 0.5\% \text{BIa}$ 类)。

5.2 仪器仪表的精度

仪器仪表的精度应满足:

- a) 电压表: 0.5 级;
- b) 单相电能表: 1.0 级;
- c) 温度表: ± 0.5 °C;
- d) 计时器: ± 0.1 s;
- e) 电子天平: 分辨率 0.1 g;
- f) 压力表: 分辨率 1 kPa;
- g) 带刻度量杯: 最大量程 1000 mL。

5.3 电气安全

按 GB 4706.1 和 GB 4706.7 规定的方法进行。

5.4 光滑釉面地板清洁效果

按照附录 A 要求进行试验。

5.5 边、角清洁效果

按照附录 B 要求进行试验。

5.6 水箱容积

将擦地机器人的水箱装满水, 再将水箱水分批次倒入一个带刻度的量杯中, 计算水箱的总容水量 (水箱容积)。将实测水箱容积与水箱标称容积进行比对。

5.7 自动充电功能

按 QB/T 4833-2015 中 6.3.6 条进行试验。

5.8 预约擦地功能

将在充电座上充电的擦地机器人电源打开, 并设置一个定时清扫时间, 确认其是否在设定的时间离开充电座进行地面清扫, 共进行 3 次试验。

5.9 噪声

试验应在符合 GB/T4214.1-2017 要求的半消声室内进行, 噪声采样位置应符合 GB/T 4214.1-2017 中 7.1.4 半球面的要求。擦地机器人放置在符合 GB/T 4100-2015 中附录 G 规定的干压陶瓷砖上处于最大负载模式运行 3min 后进行试验, 试验 3 次取其算术平均值。

5.10 水箱无水提示

在试验条件下, 在水箱无水时, 启动机器人, 应有报警或闪灯等警示提示, 并不予进行擦地工作。

5.11 防止爬上地毯

在试验条件下，将普通家用地毯及擦地机器人放置在光滑标准釉面砖上，并将擦地机器人放置于地毯一侧，启动擦地机器人，视检其是否可以爬上地毯。

5.12 防跌落能力

按 QB/T 4833-2015 中 6.3.4 条进行试验。

5.13 覆盖率

按 QB/T 4833-2015 中 6.3.1 条进行试验。

5.14 除菌率

按附录 C 的规定进行试验。

附录 A
(规范性附录)
光滑釉面地板清洁效果试验方法

A.1 基材

A.1.1 光滑标准釉面砖

符合GB/T 4100-2015中附录G规定的干压陶瓷砖（E≤0.5%BIa类）4块，尺寸规格（长×宽）：800 mm × 800 mm。

A.1.2 标准污染物

除非有明确规定，否则每次试验使用所有污染物都应是新制备的。

速溶咖啡；

橙汁（GB7101）；

酱油（GB/T18186 质量等级三级）；

油和荧光粉混合物。

A.2 涂覆方式

a) 速溶咖啡：用85℃热水200ml将速溶咖啡溶开并搅拌均匀，用一次性液移管吸入溶开的咖啡，并滴在标准釉面砖上，每块光滑釉面砖上每次滴5滴，共滴6次，如图A.1所示。

b) 橙汁：用50℃温水200ml将橙粉溶开并搅拌均匀，用一次性液移管吸入溶开的橙汁，并滴在标准釉面砖上，每块光滑釉面砖上每次滴5滴，共滴6次，如图A.1所示。

c) 酱油：用一次性液移管吸入酱油，并滴在标准釉面砖上，每块光滑釉面砖上每次滴3滴，共滴6次，如图A.1所示。

d) 油和荧光粉混合物：油和荧光粉按2:1的比例混合搅拌均匀后，用一次性液移管吸入油和荧光粉混合物，并滴在标准釉面砖上，每块光滑釉面砖上每次滴1滴，共滴6次，如图A.1所示。

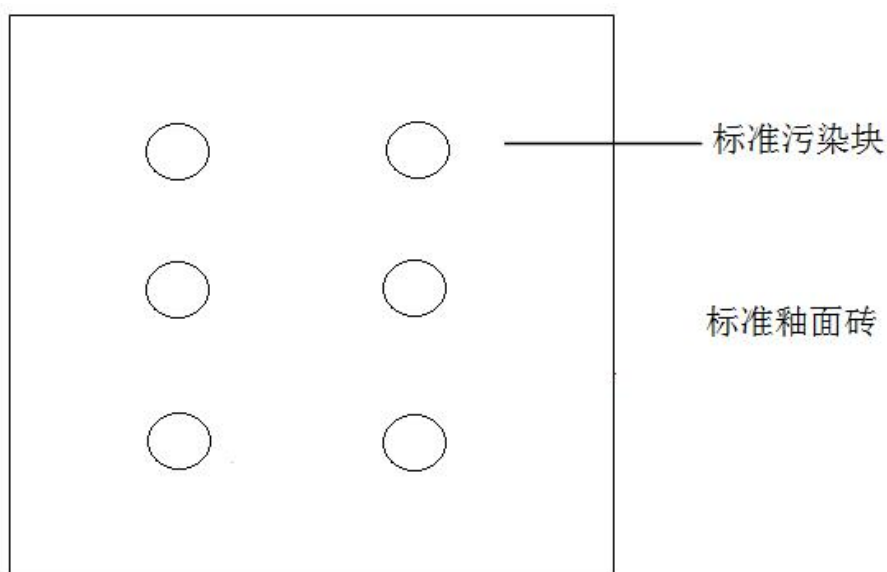


图 A.1 速溶咖啡、橙汁、酱油、油和荧光粉混合物涂覆位置示意图

A.3 置放时间

标准污染物涂覆完成后，试验室环境温度下，自然晾干24 h。

A.4 清洁操作

清洁操作按以下步骤进行：

- a) 在试验条件下将擦地机器人处于正常工作状况，以额定电压供电，水箱装满水，调到最大清洁效果档位，放置在光滑标准釉面砖上；
- b) 开启电源开关后，擦地机器人开始工作；
- c) 直至擦地机器人完成一遍清洁程序，开始清洁效果评定；
- d) 共进行3次清洁操作试验测试。

A.5 清洁效果评定

检查每1块标准污染块是否有污染痕迹或残留物，在漫射光下检查被测标准污染块表面，使用光源色温为3500 K~4500 K。

光源安装应保证评估时避开光线的直接照射，检查位置光线强度在1000 I_x~1500 I_x之间。

应由经过培训的试验人员检查，试验标准污染块由同1人检查。每个标准污染物的检查时间不超过10 s，包括确认标记种类或无规律行为。

试验区域分为25个区域：24个污染物涂覆区域，1块非涂覆区域。

表4 清洁效果评估表

评分 位置	干净（4分）	较干净（2分）	不干净（1分）	严重不干净（0分）
污染物涂覆区域	完全擦净	有少量残留	有较多残留	未擦除
非涂覆区域	完全擦净	有无颜色的水渍	有带污染物颜色的水渍	有污染物

满分100分，试验得分取25个区域累加值。

共进行3次清洁试验测试，最终得分取3次试验得分的算术平均值。

附录 B
(规范性附录)
边、角清洁效果试验方法

B.1 基材

B.1.1 光滑标准釉面砖

符合GB/T 4100-2015中附录G规定的干压陶瓷砖（E≤0.5%BIa类）4块，尺寸规格（长×宽）：800 mm × 800 mm。

B.1.2 标准污染物

除非有明确规定，否则每次试验使用所有污染物都应是新制备的。

速溶咖啡；

橙汁（GB7101）。

B.2 涂覆方式

a) 速溶咖啡：用 85℃ 热水 200ml 将速溶咖啡溶开并搅拌均匀，用一次性液移管吸入溶开的咖啡，并滴在标准釉面砖上，每块光滑釉面砖上每次滴 5 滴，共滴 6 次，如图 B.1 所示。

b) 橙汁：用 50℃ 温水 200ml 将橙粉溶开并搅拌均匀，用一次性液移管吸入溶开的橙汁，并滴在标准釉面砖上，每块光滑釉面砖上每次滴 5 滴，共滴 6 次，如图 B.1 所示。

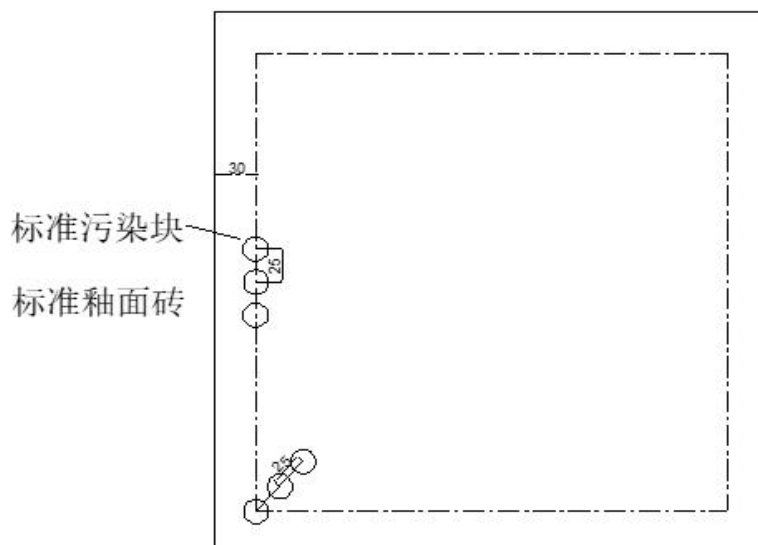


图 B.1 速溶咖啡、橙汁涂覆位置示意图

B.3 置放时间

标准污染物涂覆完成后，试验室环境温度下，自然晾干 24 h。

B.4 清洁操作

清洁操作按以下步骤进行：

- a) 在试验条件下将擦地机器人处于正常工作状况，以额定电压供电，水箱装满水，调到最大清洁效果档位，放置在光滑标准釉面砖上；
- b) 开启电源开关后，擦地机器人开始工作；
- c) 直至擦地机器人完成一遍清洁程序，开始清洁效果评定；
- d) 共进行 3 次清洁操作试验测试。

B.5 清洁效果评定

检查每1块标准污染块是否有污染痕迹或残留物，在漫射光下检查被测标准污染块表面，使用光源色温为3500 K~4500 K。

光源安装应保证评估时避开光线的直接照射，检查位置光线强度在1000 lx~1500 lx之间。

应由经过培训的试验人员检查，试验标准污染块由同1人检查。每个标准污染物的检查时间不超过10 s，包括确认标记种类或无规律行为。

试验区域分为 25 个区域：24 个污染物涂覆区域，1 块非涂覆区域。

表 5 清洁效果评估表

评分 位置	干净（4分）	较干净（2分）	不干净（1分）	严重不干净（0分）
污染物涂覆区域	完全擦净	有少量残留	有较多残留	未擦除
非涂覆区域	完全擦净	有无颜色的水渍	有带污染物颜色的水渍	有污染物

满分 100 分，试验得分取 25 个区域累加值。

共进行 3 次清洁试验测试，最终得分取 3 次试验得分的算术平均值。

附录 C
(规范性附录)
除菌功能试验方法

C.1 试验原理

将一定浓度试验菌液涂抹到试验用光滑标准釉面砖上，开启擦地机器人进行测试，程序结束后，对试验用光滑标准釉面砖的活菌计数，计算除菌率。

C.2 基材

符合GB/T 4100-2015中附录G规定的干压陶瓷砖（E≤0.5%BIa类）4块，尺寸规格（长×宽）：800 mm × 800 mm。

C.1 试验环境

由于试验过程中，会涉及负载与环境接触，为了防止污染环境，也防止环境影响试验结果，因此，试验要在洁净密闭空间进行（0.3微米粒子数不超过1000个/L），试验前后都要彻底进行空间灭菌或净化。建议使用 QB/T 5364-2019 《空气净化器测试用试验舱技术要求和评价方法》中提到的30m³实验舱。

C.2

C.3 菌种和菌悬液制备

C.3.1 试验菌种

优先采用以下3类菌种：

- a) 金黄色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus* CGMCC 1.2910，等同 ATCC 6538P
- b) 大肠埃希氏菌 *Escherichia coli* CGMCC 1.2463，等同 ATCC 8739
- c) 土曲霉 *Aspergillus terreus* CGMCC 3.3934

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。

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。

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。

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）。

C.3.2 菌种活化和菌液制备

C.3.2.1 金黄色葡萄球菌和大肠埃希氏菌活化及菌液制备

将标准菌株接种于斜面固体培养基上，在（37±1）℃条件下培养24 h后，在5℃～10℃条件下保藏（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±1）℃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1～2环新鲜细菌，置入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10⁹ CFU/mL～10¹⁰ CFU/mL的稀释液作为试验用菌液，按GB 4789.2的方法操作。

C.3.2.2 土曲霉菌种活化及菌液制备

将标准菌株分别接种在固体斜面上，在28℃~30℃培养7 d~14 d后，在5℃~10℃保藏（不得超过4个月），作为保藏菌。

将保藏菌接种在斜面培养基试管中，培养7 d~14 d，使生成大量孢子。未制备孢子悬液时，不得拔去棉塞。每打开1支只供制备1次悬液，每次制备孢子悬液必须使用新培养的霉菌孢子。

在上述斜面培养基中加入少量无菌蒸馏水，用无菌接种环轻轻刮取表面的新鲜霉菌孢子，将孢子悬液置于250 mL锥形瓶内，然后注入少量洗脱液。锥形瓶中加入直径5 mm的玻璃珠10粒~15粒与孢子混合，具塞后置水浴振荡器中不断振荡使成团的孢子散开，然后用单层棉纱布过滤以除去菌丝。将其装入灭菌离心管中，用离心机分离沉淀孢子，去上清液。再加入40 mL洗脱液，重复离心操作3次。

用洗脱液稀释孢子悬液，用血球计数板计数，制成浓度为 $(10^9 \sim 10^{10})$ CFU/mL的霉菌孢子悬液。最终的孢子浓度按GB 4789.15的方法操作。

C.4 试验方法

C.4.1 预处理

试验前，用75%的酒精对基材表面擦拭2次，然后用无菌水擦拭2次，自然晾干。

C.4.2 试验污染物涂覆方式

将C.3.2中的试验菌液与灭菌2.0%的黄原胶溶液按1:1比例混合均匀，配置成试验污染物。

按照图C.1选择出5块涂覆位置，分别位于在基材中心部位和距离边缘均为100 mm的四角处，标准污染块的尺寸为100 mm×100 mm。

在每块标准污染块内上均匀涂覆1 mL试验污染物。

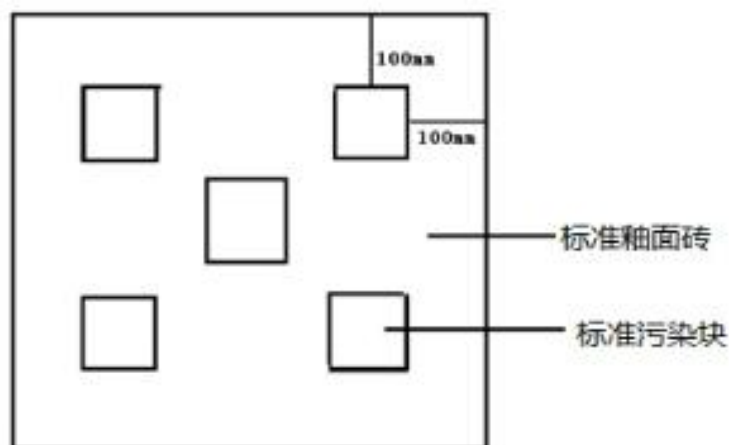


图 C.1 污染块涂覆位置示意图

C.4.3 置放时间

污染物涂覆完成后，无菌试验室环境温度下静置10 min。

C.4.4 清洁操作

C.4.4.1 试验组

按以下步骤进行试验：

- a) 在试验条件下擦地机器人处于正常工作状况，在光滑标准釉面砖上水平放置，按产品使用说明书规定的方法，进行清洁操作；
- b) 擦地机器人在光滑标准釉面砖上进行清洁。清洁完整个区域为1个周期，运行10个周期。
- c) 擦地机器人清洁结束后，用灭菌棉签沾无菌生理盐水擦拭每个试验位置，将其放置入10 mL 0.9%的生理盐水中，在涡轮振荡器上充分振荡洗脱，将洗脱液梯度稀释后接种于营养琼脂培养基（NA）中，在（37±1）℃下培养24 h~48 h后进行活菌计数，按GB 4789.2测定洗脱液中的活菌数。
- d) 霉菌的回收方式与上相同，在28℃~30℃培养3 d~5 d后，按照GB 4789.15的方式测定洗脱液中霉菌孢子数。
- e) 取5个试验位置残留活菌的平均数为试验后残留活菌数。

C.4.4.2 阳性对照

将污染物涂覆后，静置10 min，用无菌棉签沾水直接回收，测定活菌数。阳性对照回收的活菌数不应低于10⁶CFU/块。

C.5 除菌效果计算

按下列公式（C.1）计算：

$$R_j = \frac{B - A}{B} \times 100\% \quad (\text{C.1})$$

式中：

R_j ——除菌率，以百分数表示；

B ——阳性对照组回收的活菌数，单位为CFU/块。；

A ——试验组回收的活菌数，单位为CFU/块。

同一规格的擦地机器人，要在同一条件下至少试验一台，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，取其3次除菌率的算术平均值为该擦地机器人的除菌率值。