

## 团 体 标 准

T/SPEMF 0037-2022

### 智能扫地（清洁）机器人

Intelligent Sweeping (Cleaning) Robot

2022-08-19 发布

2022-09-20 实施

深 圳 市 卓 越 绩 效 管 理 促 进 会 发 布



# 目 次

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	4
4 技术要求	5
4.1 工作环境	5
4.2 安全和电磁兼容	5
4.3 噪声	5
4.4 智能导航	5
4.5 智能行走	5
4.6 智能清洁	6
4.7 智能通讯	6
5 试验方法	7
5.1 一般要求	7
5.2 试验条件	7
5.3 智能通讯试验环境	8
5.4 安全和电磁兼容	8
5.5 噪声	8
5.6 智能导航	8
5.7 智能行走	9
5.8 智能清洁	9
5.9 智能通讯	9
6 检验规则	11
6.1 总则	11
6.2 出厂检验	11
6.3 型式检验	11
7 标志、包装、运输、贮存	11
7.1 标志	11
7.2 包装	11
7.3 运输	12
7.4 贮存	12

## 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》的规则起草。

本文件由中国电器科学研究院股份有限公司提出。

本文件由深圳市卓越绩效管理促进会（深圳标准认证联盟秘书处）归口。

本文件起草单位：中国电器科学研究院股份有限公司、威凯（深圳）检测技术有限公司、中国质量认证中心深圳分中心、深圳市卓越绩效管理促进会、深圳银星智能集团股份有限公司、由利（深圳）科技有限公司、深圳市杉川机器人有限公司、中认英泰检测技术有限公司、安克创新科技股份有限公司、深圳拓邦股份有限公司。

本文件主要起草人：欧伟杰、刘泳海、杨友东、张增英、王莹、王梦桢、蔡建宇、张国栋、谢添荣、杨勇、胡丹阳、吴鸿宇、张智辉。

本文件为首次发布。

# 智能扫地（清洁）机器人

## 1 范围

本文件规定了智能扫地（清洁）机器人（以下简称“设备”）的术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于家用和类似家庭环境场合使用的智能扫地（清洁）机器人。

## 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 191 包装储运图示标志

GB 4343.1 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第1部分：发射

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求

GB 4706.7 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 13306 标牌

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16A$ ）

GB/T 35273 信息安全技术个人信息安全规范

GB/T 36464.2 信息技术 智能语音交互系统 第2部分：智能家居

GB/T 40229 家用移动机器人性能评估方法

QB/T 4833 家用和类似用途清洁机器人

YD/T 1312.1 无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第1部分：通用要求

YD/T 1483 无线电设备杂散发射技术要求和测量方法

ETSI EN 300 328 电磁兼容性和无线电频谱管理（ERM），宽带传输系统，数据传输设备运行在2,4 GHz ISM频段并使用扩频调制技术（Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM);Wideband transmission systems;Data transmission equipment operating in the 2,4 GHz ISM band and using wide band modulation techniques;Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive）

EN 301 489-17 无线电设备和服务的电磁兼容性（EMC）标准；第17部分：宽带数据传输系统的具体条件（ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 17: Specific conditions for Broadband Data Transmission Systems）

CTIA Test Plan for RF Performance Evaluation of Wi-Fi Mobile Converged Devices Wi-Fi移动融合设备射频性能评估测试计划

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### **扫地机器人** `sweeping robot`

在一定的区域内，能在无人干预的情况下，替代人类自主清洁地面的器具。包括移动部件以及可能含有的充电座和/或用于辅助工作的附件。

#### 3.2

##### **智能** `intelligence`

具有人类或类似人类智慧特征的能力。

注：人类或类似人类的智慧特征，表现为在实现某个目的的过程中，总会经历一个或多个的感知、决策、执行的过程或过程循环，并在其中通过不断学习，提高自身实现目的的能力和实现目的的效率与效果；本文件认为，在体现人类或类似人类的智慧特征上，感知、决策、执行和在其中的学习的各项能力和过程具有不可或缺性。

[来源：GB/T 28219-2018, 3.1]

#### 3.3

##### **越障** `obstacle climbing`

扫地机器人识别并跨越小型障碍物。

#### 3.4

##### **爬坡** `slope climbing`

扫地机器人能够通过一定的角度的斜坡表面继续运行。

#### 3.5

##### **防跌落** `avoid falling`

扫地机器人行走至台阶或水平高度突然下降处，采取停止前进、转向运行等有效措施防止跌落。

#### 3.6

##### **覆盖率** `coverage percentage`

扫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。

注：等同于QB/T 4833-2015定义的“覆盖率”。

#### 3.7

##### **自主回充** `self-recharge`

扫地机器人在应用场景中检测出自身电量不足或清扫完成后主动回到充电座进行充电。

### 3.8

#### 视觉追踪系统 visual tracking system

采用视觉技术用于追踪和测量扫地机器人位置和方向，并输出运行轨迹的系统。

## 4 技术要求

### 4.1 工作环境

设备应能在下述条件下正常工作：

- a) 室内或类似室内环境；
- b) 环境温度 5° C~40° C，最大相对湿度 95%；
- c) 工作区无显著振动，无腐蚀性气体和易燃性物质；
- d) 产品使用说明书中规定的其他环境条件。

### 4.2 安全和电磁兼容

设备应符合GB 4706.1、GB 4706.7、GB 4343.1、GB 17625.1的要求，产品带无线通讯功能应符合YD/T 1312.1、YD/T 1483、EN 301 489-17的相关要求。

### 4.3 噪声

设备应符合QB/T 4833的相关要求。

### 4.4 智能导航

#### 4.4.1 覆盖率

设备覆盖率应符合QB/T 4833的相关要求。

#### 4.4.2 自主回充能力

设备应具有返回充电座自动对接充电的功能，成功率应不少于95%。

### 4.5 智能行走

#### 4.5.1 越障能力

设备应能跨越圆柱形门槛等障碍物，越障高度不应少于10mm。

#### 4.5.2 避障能力

设备应能避免与家具等物体发生正面碰撞。

#### 4.5.3 脱困能力

设备应能在沙发底、床底、非复杂电线缠绕、门缝的最窄宽度和最低通道的场景下成功穿过或摆脱，不出现卡机、停机。

#### 4.5.4 爬坡能力

设备应能通过一定的角度的斜坡表面继续运行，斜坡角度不小于8°。

#### 4.5.5 防跌落能力

设备防跌落能力应符合QB/T 4833的相关要求。

#### 4.6 智能清洁

##### 4.6.1 除尘能力

设备除尘能力应符合QB/T 4833的相关要求。

##### 4.6.2 地面智能识别能力

设备应能识别当前清扫地面的地毯式材质，调节其吸力。

注：小型障碍物包括但不限于数据充电线、书本、鞋类、袜子、儿童玩具。

#### 4.7 智能通讯

##### 4.7.1 射频

###### 4.7.1.1 接口

设备应具备2.4G WiFi或BT无线接口和数据接口，宜具备移动无线网络接口和存储接口。

###### 4.7.1.2 发射功率

设备的发射功率应符合ETSI EN 300 328的相关要求。

###### 4.7.1.3 最大功率谱密度

设备的最大功率谱密度应符合ETSI EN 300 328的相关要求。

###### 4.7.1.4 占用带宽

设备的占用带宽应符合ETSI EN 300 328的相关要求。

###### 4.7.1.5 发射传导杂散

设备的发射传导杂散应符合ETSI EN 300 328的相关要求。

###### 4.7.1.6 接收杂散

设备的接收杂散应符合ETSI EN 300 328的相关要求。

###### 4.7.1.7 接收阻塞

设备的接收阻塞应符合ETSI EN 300 328的相关要求。

###### 4.7.1.8 总辐射功率

设备的总辐射功率应为10dBm~20dBm。

###### 4.7.1.9 总接收灵敏度

设备的总接收灵敏度应不大于-70dBm。

##### 4.7.2 软件控制功能

#### 4.7.2.1 隐私声明

设备应设有隐私声明，明示收集的用户信息。同时系统应保护所储存的用户隐私，个人信息控制者在收集、储存、使用、共享、转让、公开披露等信息处理等操作应符合GB/T 35273的相关要求。

注1：用户同意相关声明条例，可进入设备详情页面，可以使用APP读写扫地机器人；用户不同意相关声明条例，不可进入设备详情页面，不可以使用APP读写扫地机器人。

注2：隐私声明不应涉及敏感信息，隐私声明页面若包含有台湾、香港、澳门等字样的时候，后面需加（中国）。

#### 4.7.2.2 设备添加

设备应能在APP上提供添加设备引导图文。

注：设备的添加引导说明应清晰正确，无歧义，无敏感信息。

#### 4.7.2.3 性能压力

4.7.2.3.1 设备应能被App添加，其成功率为100%。

4.7.2.3.2 设备应能被App控制，其成功率为100%。

#### 4.7.2.4 功能遍历

设备端和APP定义的所有标准功能正常运行，在处于休眠、关机、工作中状态下，设备状态和设备数据应与APP保持同步。

#### 4.7.2.5 设备升级

设备应能通过APP在线升级，其成功率为100%。

#### 4.7.2.6 信号穿墙性

设备应具备弱信号收发功能，其IP ping包成功率100%，平均时延 $\leq 80\text{ms}$ 。

#### 4.7.2.7 设备断网断电回连

4.7.2.7.1 设备断网离线，应能在路由器重新上电后，2分钟内主动重新连接上路由器。

4.7.2.7.2 设备下电离线，应能在设备重新上电后，2分钟内主动重新连接上路由器。

#### 4.7.2.8 语音控制

设备语音识别正确率、语音交互成功率和语音响应时间符合GB/T 36464.2相关要求。

### 5 试验方法

#### 5.1 一般要求

通过视检及各项功能操作，通电开机试验设备的各种功能是否正常。

#### 5.2 试验条件

——温度：(20 $\pm$ 5)℃；有除尘能力(23 $\pm$ 2)℃；

- 相对湿度:正常情况下, 45%~55%,  
高湿情况下, 45%~95%;
- 大气压: 86kPa~106kPa;
- 光照度: (200±50) lx且无明显室外光线;
- 色温: 2000K~6000K;
- 无强对流空气。

在规定范围内的温度和湿度条件应有良好的重复性和再现性。在测试过程中应避免变化。

### 5.3 智能通讯试验环境

#### 5.3.1 硬件要求

- 测试PC: 有网线接口办公测试电脑一台。
- 测试手机: Andriod 8.0及以上系统手机3台。  
IOS 13.6及以上系统手机2台。
- 测试路由器: 可正常联网使用的路由器2台。
- 设备: 已烧录待测试固件版本设备至少一台。

#### 5.3.2 软件要求

测试APP: 可远程控制待测设备终端的APP, 已适配Andriod和IOS系统(若无单独注明相关功能测试需要区分Andriod和IOS系统, 标准测试需要覆盖Andriod和IOS系统)。

#### 5.3.3 测试环境要求

##### 5.3.3.1 正常增加

- 带宽: 50kbps及以上;
- 方向: 上行、下行。

##### 5.3.3.2 弱网环境

- Wi-Fi信号:  $-75\text{dBm} \leq \text{RSSI} \leq -65\text{dBm}$ ;
- 链路带宽: 500kbps;
- 流量帧: 1500byte;
- 链路利用率: 70%;
- 方向: 上行、下行。

### 5.4 安全和电磁兼容

按GB 4706.1、GB 4706.7、GB 4343.1和GB 17625.1中的要求进行试验。

注: 可通过试验委托方提供的有效期内的产品检验报告确认。

### 5.5 噪声

按QB/T 4833规定的方法试验。

### 5.6 智能导航

#### 5.6.1 覆盖率

按QB/T 4833规定的方法试验。

#### 5.6.2 自主回充能力

按GB/T 40229规定的方法试验。

#### 5.7 智能行走

##### 5.7.1 越障能力

按QB/T 4833规定的方法试验。

##### 5.7.2 避障能力

按GB/T 40229规定的方法试验

##### 5.7.3 脱困能力

设备在QB/T 4833规定的场景测试区域内，通过视觉追踪系统（或同等位置测量精度的追踪系统）和视频实时监控判定设备是否能够成功穿过或摆脱场景中规定位置的障碍物（如沙发底、床底、电线缠绕、门缝）。

##### 5.7.4 爬坡能力

设备在QB/T 4833规定的场景测试区域内，通过视觉追踪系统（或同等位置测量精度的追踪系统）和视频实时监控判定扫地机器人是否能够成功通过模拟的坡度。

##### 5.7.5 防跌落能力

按QB/T 4833规定的方法试验

#### 5.8 智能清洁

##### 5.8.1 除尘能力

按QB/T 4833规定的方法试验。

##### 5.8.2 地面智能识别能力

通过视觉追踪系统（或同等位置测量精度的追踪系统）和视频实时监控试验扫地机器人是否能够成功进入地毯区域继续清扫。

#### 5.9 智能通讯

##### 5.9.1 射频

###### 5.9.1.1 发射功率

按ETSI EN 300 328规定的方法试验。

###### 5.9.1.2 最大功率谱密度

按ETSI EN 300 328规定的方法试验。

###### 5.9.1.3 占用带宽

按ETSI EN 300 328规定的方法试验。

#### 5.9.1.4 发射传导杂散

按ETSI EN 300 328规定的方法试验。

#### 5.9.1.5 接收杂散

按ETSI EN 300 328规定的方法试验。

#### 5.9.1.6 接收阻塞

按ETSI EN 300 328规定的方法试验。

#### 5.9.1.7 总辐射功率

按CTIA Test Plan for RF Performance Evaluation of WiFi Mobile Converged Devices规定的方法，在自由空间中，检验802.11b 11Mbps速率及802.11g 6Mbps速率在2412MHz, 2437MHz, 2472MHz的总辐射功率。

#### 5.9.1.8 总接收灵敏度

按CTIA Test Plan for RF Performance Evaluation of WiFi Mobile Converged Devices规定的方法，在自由空间中，检验802.11g 54Mbps速率下2412MHz, 2437MHz, 2472MHz的总接收灵敏度。

### 5.9.2 软件控制功能

#### 5.9.2.1 设备添加

通过设备添加引导描述可以扫描添加设备成功。

#### 5.9.2.2 性能压力

5.9.2.2.1 通过 App 添加设备，测试 20 次，平均用时时长不大于 18s 。

5.9.2.2.2 通过 App 控制设备，测试 50 次，平均用时时长不大于 2s 。

#### 5.9.2.3 功能遍历

5.9.2.3.1 通过 APP 上设备主页刷新连接状态，测试 10 次，数据上报/刷新/响应正常，平均用时时长不大于 1s。

5.9.2.3.2 在设备端修改设备属性，测试 10 次，APP 设备主页设备状态上报/刷新/响应正常，平均用时时长不大于 2s。

5.9.2.3.3 在 App 端修改设备属性，测试 10 次，从在 App 端下发控制命令到设备上报/刷新/响应正常，平均用时时长不大于 2s。

#### 5.9.2.4 设备升级

通过APP在线升级设备，升级过程中模拟中断异常，试验App是否有对应异常处理，测试10次。

注：App提示设备升级失败，重新恢复连接后可正常重新设备升级。

### 5.9.2.5 信号穿墙性

将设备置于路由WiFi信号强度为-65db处，通过测试PC的CMD工具，ping扫地机器人1000个包。

### 5.9.2.6 设备断网断电回连

通过测试设备联网待机24小时，测试期间，离线次数不超过1次，离线时长不超过4分钟。

### 5.9.2.7 语音控制

按GB/T 36464.2规定的方法试验。

## 6 检验规则

### 6.1 总则

检验分出厂检验和型式检验。

### 6.2 出厂检验

出厂检验即产品交货时需要进行的试验。

出厂检验的项目应包括但不限于电器安全和电磁兼容、智能导航、智能行走、智能清洁、智能通讯。

出厂检验的结果应全部项目合格，否则判定为改产品不合格。

### 6.3 型式检验

#### 6.3.1 型式检验应在下列情况之一时进行：

- a) 新产品投入批量生产前；
- b) 老产品转移生产场地时；
- c) 正式生产后, 产品设计、材料、工艺、结构有较大的改变可能影响产品合格性时；
- d) 产品停产达到半年后恢复生产时；
- e) 国家质量监督检验机构提出进行型式检验要求时；
- f) 对成批或大量生产的产品进行定期抽试，每年至少 1 次。

#### 6.3.2 型式检验应从出厂检验合格的产品中抽取。

#### 6.3.3 型式检验的项目，按 5 章规定。

#### 6.3.4 型式检验的项目全部符合本文件规定，则判断产品或该次型式检验合格；如有任一项不符合本文件的规定，则判本批次产品不合格。

## 7 标志、包装、运输、贮存

### 7.1 标志

设备的标志和标识应符合GB/T 13306的规定。

### 7.2 包装

设备的包装箱上应有符合GB/T 191的标志,包装箱内应含有产品合格证明、使用说明书、保修证明等信息内容的文件。

### 7.3 运输

运输防止跌落碰撞、防雨和防雪。

### 7.4 贮存

室内贮存环境应满足下列要求:

- a) 贮存场地: 通风良好、干燥的仓库, 不能与有腐蚀物质或材料存放在一起;
  - b) 环境温度:  $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ;
  - c) 相对湿度: 不大于 90%;
  - d) 空气: 无粉尘和腐蚀性气体。
-