

中华人民共和国国家标准

GB/T 41527—2022

家用和类似用途服务机器人 安全通用要求

General safety requirements for household and similar service robots

2022-07-11 发布

2022-07-11 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布



中华人民共和国
国家标准
家用和类似用途服务机器人
安全通用要求
GB/T 41527—2022

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2022年7月第一版

*

书号: 155066·1-69788

版权专有 侵权必究

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	2
4 一般要求	4
5 试验的一般条件	4
6 分类	4
7 标志和说明	4
8 对触及带电部件的防护	5
9 电动器具的启动	5
10 输入功率和电流	5
11 发热	5
12 空载	5
13 工作温度下的泄漏电流和电气强度	5
14 瞬态过电压	6
15 耐潮湿	6
16 泄漏电流和电气强度	6
17 变压器和相关电路的过载保护	6
18 耐久性	6
19 非正常工作	6
20 稳定性和机械危险	6
21 机械强度	7
22 结构	7
23 内部布线	7
24 元件	7
25 电源连接和外部软线	8
26 外部导线用接线端子	8
27 接地措施	8
28 螺钉和连接	8
29 电气间隙、爬电距离和固体绝缘	8
30 耐热和耐燃	8
31 防锈	8

32 辐射、毒性和类似危险	8
附录 AA (资料性) 户外使用的家用和类似用途服务机器人的附加要求	10
附录 BB (规范性) 3 型家用移动机器人的附加要求	11
附录 CC (规范性) 3 型家用移动机器人充电座的要求	16
参考文献	22



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。

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。

本文件由全国家用电器标准化技术委员会(SAC/TC 46)归口。

本文件起草单位：中国家用电器研究院、广东产品质量监督检验研究院、苏州傲特敏机器人技术有限公司、深圳市优必选科技股份有限公司、江苏美的清洁电器股份有限公司、通标标准技术服务(上海)有限公司、北京石头世纪科技股份有限公司、北京康力优蓝机器人科技有限公司、华测检测认证集团股份有限公司、科沃斯机器人股份有限公司、重庆邮电大学、松下家电(中国)有限公司、小米通讯技术有限公司、青岛海尔智能技术研发有限公司、广州艾罗伯特机器人技术咨询有限公司。

本文件主要起草人：马德军、刘真泉、瞿卫新、袁杰、陈远、吴蒙、孙威威、温长江、刘雪楠、刘攀超、周唯、刘想德、周小俊、郑晓航、刘晓明、黄鸿鸣。



引 言

本文件中写明“适用”的部分,表示 GB 4706.1—2005 中的相应条文适用于本文件;本文件写明“代替”的部分,则以本文件中的条文为准;本文件写明“增加”的部分,表示除要符合 GB 4706.1—2005 中的相应条文外,还需符合本文件条文中所增加的条文;本文件写明“修改”的部分,表示在 GB 4706.1—2005 的相应条文上进行修改。



家用和类似用途服务机器人 安全通用要求

1 范围

GB 4706.1—2005 的该章用下述内容代替。

本文件涉及的是额定电压不超过 250 V 的供室内使用的家用和类似用途服务机器人的安全。

注 101：对于音频/视频等其他功能，可能有其他标准的相关要求适用。

注 102：户外使用的家用和类似用途服务机器人的附加要求见附录 AA。

对于 3 型家用移动机器人及其充电座，附录 BB 和附录 CC 给出了附加要求。

对于家用和类似用途服务机器人，本文件针对其在应用机器人技术后所引发的共性安全问题给出规定。由器具自身设计功能所引发的安全问题，应在 GB 4706 系列标准的特殊要求中予以规定。这也意味着，很多家用和类似用途服务机器人产品需要同时满足 GB 4706.1、本文件以及 GB 4706 相应特殊要求的所有规定。

本文件不适用于以下器具：

- 充电器(GB 4706.18)；
- 电池供电自动式电割草机的特殊要求(IEC 60335-2-107)；
- 医疗器械(GB 9706.1)；
- 商用自动地板处理机(IEC 63327)；
- 电动手持式工具、可移动工具以及草坪和园艺机械(GB/T 3883、IEC 61029)；
- 设计用于腐蚀性或爆炸性环境(粉尘、蒸汽或气体)的器具；
- 时速 25 km/h 以上的道路车辆。

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 4706.1—2005 的该章除下述内容外，均适用。

增加：

GB/T 2423.3—2016 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验

GB/T 15092.1 器具开关 第 1 部分：通用要求

GB/T 16842 外壳对人和设备的防护 检验用试具

GB/T 16855.1—2018 机械安全 控制系统安全相关部件 第 1 部分：设计通则

GB/T 17454.3—2017 机械安全 压敏保护装置 第 3 部分：压敏缓冲器、压敏板、压敏线及类似装置的设计和试验通则

GB/T 20438(所有部分) 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全

GB 28526—2012 机械电气安全 安全相关电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全

GB/T 40229—2021 家用移动机器人性能评估方法

ISO 7000:2004 设备用图形符号 索引和概要(Graphical symbols for use on equipment—Index and synopsis)

ISO 13857:2019 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离(Safety of machinery —Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs)

IEC 60335-1:2020 家用和类似用途电器 安全 第1部分:通用要求(Household and similar electrical appliances—Safety—Part 1: General requirements)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

3.101

家用和类似用途服务机器人 household and similar service robots

在家庭和类似环境中运行并执行预期任务、一般由非专业人士使用的服务机器人。

注:家用和类似用途服务机器人简称为家用机器人。

[来源:GB/T 40229—2021,3.1,有修改]

3.102

家用移动机器人 mobile household robot

能够在自主控制下移动的家机器人。

注:家用移动机器人简称为移动机器人。

[来源:GB/T 40229—2021,3.2]

3.103

1型家用移动机器人 type 1 mobile household robot

同时符合以下条件的家用移动机器人:

——最大额定自动速度不大于 1.5 km/h;且

——正常运行时,质量不超过 20 kg。

3.104

2型家用移动机器人 type 2 mobile household robot

同时符合以下条件的家用移动机器人:

——最大额定自动速度大于 1.5 km/h 但不大于 3 km/h ;且

——正常运行时,质量不超过 20 kg。

3.105

3型家用移动机器人 type 3 mobile household robot

除 1 型和 2 型家用移动机器人外的家用移动机器人。

3.106

自动模式 automatic mode

由用户设定的,在无用户交互的情况下,机器人移动的模式。

[来源:GB/T 40229—2021,3.5,有修改]

3.107

手动模式 manual mode

由用户设定的,在与用户间歇或连续进行交互的情况下,机器人移动的模式。

[来源:GB/T 40229—2021,3.6]

3.108

锁定状态 locked state

驱动系统被锁定机构阻止移动的状态,该状态仅可由经授权的操作员干预才能解除。

注:锁定机构可为牵引驱动装置或制动装置。

[来源:IEC 63327:2021,3.207,有修改]

3.109

额定自动速度 rated automatic speed

在开放空间内,器具在自动模式下运行时的最大速度。

[来源:IEC 63327:2021,3.208,有修改]

3.110

停止距离 stopping distance

器具从开始制动到完全停止之间的最大距离。

[来源:GB/T 38834.1—2020,3.10,有修改]

3.111

0类停止 stop category 0

通过立即断开器具执行机构的电源来停止(如不受控制的停止)。

注:操作员需注意重启驱动器的电源。

3.112

1类停止 stop category 1

受控制的停止,停止时仍向器具执行机构供电以实现停止,然后在停止完成时断开电源。

注:操作员需注意重启驱动器的电源。

3.113

2类停止 stop category 2

受控制的停止,且停止后仍会向器具执行机构供电。

注:操作员无需重启驱动器的电源。

3.114

停止区 stopping zone

固定或尺寸可变的区域,在区域内器具可躲避静态对象。

[来源:IEC 63327:2021,3.214,有修改]

3.115

接触区 contact zone

假设器具与物体接触的边界,器具允许的运动在该边界处可能造成危险。

注:接触区包括由移动部件暴露的危险。

[来源:IEC 63327:2021,3.215,有修改]

3.116

受限空间 confined space

距离最近的连续墙或障碍物的距离比与运动方向平行的器具通过宽度小 0.5 m 的区域。

[来源:IEC 63327:2021,3.217,有修改]

3.117

开放空间 open space

非受限空间的区域。

[来源:IEC 63327:2021,3.216,有修改]

3.118

器具通过宽度 appliance transport width

器具所能通过的最小宽度,用以指示器具在运输过程中的可操作性。

注:器具通过宽度不表示器具的有效宽度。

3.119

充电座 docking station

一个可以提供(或部分提供)以下功能的单元:

——手动或自动充电;

——数据处理,以及其他辅助功能。

注:充电座也称基座。

3.120

总重 gross weight

准备使用时,器具及其负载的最大允许满载重量。

[来源:IEC 60335-2-72:2016,3.114,有修改]

4 一般要求

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

增加:

器具在正常使用和在安装、调试、清洁、维护、维修或运输过程中,应保证即使在操作人员未注意的情况下器具也能安全工作,不会对人或周围环境造成危险。

器具的安全不应完全依赖于远程通信,在安全故障恢复重启时不应受远程通信影响。

5 试验的一般条件

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

5.101 测试应在光照等级为 100 lx~1 000 lx 的条件下进行。如适用,还需考虑 GB/T 40229—2021 的相关要求。

6 分类

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

6.1 增加:

打算供儿童使用的家用机器人应是Ⅲ类器具或Ⅲ类结构,工作电压不应超过 24 V。

7 标志和说明

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

7.1 用下述内容代替第 4 个列项:

——制造商的商业名称和地址,以及制造商的授权代表(如适用);任何地址均应确保可以邮递方式送达。

增加:

——如适用,标明最大负载,单位为千克(kg)。

注 101: 1 型家用移动机器人的最大负载无需标注。

对于需要加载的器具,还应有含下述内容的标志。

——序列号(如有)。

——器具名称及其系列或型号,以允许对产品进行技术鉴定。可以通过字母和/或数字的组合来标示。

注 102: 器具名称及其系列或型号包括 GB 4706.1—2005 中要求的型号或系列号。

——制造年份,即制造过程完成的年份。

注 103: 制造年份可作为序列号的一部分。

——总重,单位为千克(kg)。

7.12 增加:

使用说明应说明使用环境的要求。

如果家用机器人不打算在户外使用,使用说明应特别说明。

使用说明中应说明是否允许儿童使用家用机器人。如果允许儿童使用,使用说明应包含以下警告:

警告:只有在给予足够指导的情况下,才允许儿童在没有监督的情况下使用家用和类似用途服务机器人,以便儿童能够安全使用家用和类似用途服务机器人,并了解使用不当的危害。

使用说明应说明,人需避免靠近家用机器人的运动方向。

注 101: 需考虑采取预防措施以防止儿童靠近家用机器人。

应提供制造商的商业名称和详细地址,还应提供其授权代表的相关信息(如适用)。

除序列号外,器具本身所标明的器具的系列或型号。

注 102: 只要保证对产品的识别,可以不对产品的系列或型号作详细描述。

7.12.101 对于需带负载进行工作的器具,使用说明应给出器具运行能承受的最大负载重量,以千克(kg)表示。

7.12.102 使用说明中应包括有关器具错误使用方法的警告。如适用,使用说明中至少应包括下列警告的主要内容。

——警告:应充分指导用户使用这些器具。

——警告:本器具仅供干燥情况下使用。

——注意:本器具仅供室内使用。

——注意:本器具仅可存放于室内。

——在清洗或维护、更换部件或转换器具为其他功能时,应断开器具电源的警告:

- 对于连接电源操作的器具,可将插头从插座上拔下;
- 对于电池供电的器具,通过至少安全断开非框架连接的电池极,或通过等效的方法(断开装置)。

——警告:不要在斜坡上使用。

连接电源运行的器具的使用说明还应包括下列警告的主要内容:

——警告:不要让电源线接触到外部旋转部件。

通过视检检查其符合性。

7.14 增加:

标明机器人最大负载的标志高度应至少为 3.5 mm。

8 对触及带电部件的防护

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

9 电动器具的启动

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

10 输入功率和电流

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

11 发热

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

12 空载

13 工作温度下的泄漏电流和电气强度

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

14 瞬态过电压

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

15 耐潮湿

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

15.2 增加:

室内使用的器具如果有低于地面以上 2 m 的外表面,且可在其表面放置诸如杯子一类的容器,则需要向该表面迅速倾倒 0.5 L 的 1%氯化钠(NaCl)水溶液进行试验。

注:如有多个此类表面,则对各表面依次进行试验。

16 泄漏电流和电气强度

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

16.3 增加:

除电气连接装置外,将非Ⅲ类结构的载流软管,浸泡在约含 1% 氯化钠的水溶液中 1 h,溶液温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。当软管浸泡在水里时,在每个导体和其他所有连接在一起的导体之间施加 2 000 V 的电压 5 min。然后在所有导体和溶液之间施加 3 000 V 的电压 1 min。

17 变压器和相关电路的过载保护

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

18 耐久性

GB 4706.1—2005 的该章不适用。

19 非正常工作

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

20 稳定性和机械危险

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

20.101 移动机器人在正常工作时,其速度不应过快。

通过下述试验检查其符合性。

在第 11 章的试验中测量机器人正常运行时的速度。然后使机器人在一个与水平面成 10° 的角的玻璃表面上向下移动,并再次测量其速度。打算在正常运行状态下加载的器具,在试验时空载或以使用说明规定的最不利负载装载。

1 型家用移动机器人的速度不应超过 1.5 km/h。2 型家用移动机器人的速度不应超过 3 km/h。3 型家用移动机器人的速度不应超过 6 km/h。

20.102 1 型和 2 型移动机器人应装有:

- 当可触及的危险运动部件与支撑面失去接触时,使器具在 1 s 内停止运动的装置;
- 防止器具从支撑面(例如,楼梯等)跌落的装置,当器具感应到已到达边界时,器具应:
 - 停止;或
 - 倒退并远离支撑面边缘,然后继续正常运行。

通过视检和试验检查其符合性。

注:可以在带滚轮的试验台上进行试验。

如果符合性依赖于电子电路的动作,在下列条件下重复本试验:

——IEC 60335-1:2020 中 19.11.2 a)~g) 的失效条件,每次试验施加一个失效条件;

——19.11.4.1 和 19.11.4.2 应用于器具试验。

如果电子电路是可编程的,软件中应包含对 IEC 60335-1:2020 中表 R.1 规定的故障/错误条件的控制措施,并根据 IEC 60335-1:2020 中附录 R 的相关要求进行评估。

20.103 机器人运动部件的移动不应造成夹伤或受伤风险。

通过下述试验检查其符合性。

除非可能被夹住的位置有保护措施,以保证 GB/T 16842 的 18 号试验探棒和 B 型试验探棒无法触及,否则器具在额定电压下运行,试验探棒放置在可能被夹住的最不利位置。

如试验探棒被运动部件触及,试验探棒受到的力不应超过 15 N。

21 机械强度

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

21.1 增加:

对于家用机器人,冲击能量值增加到 1.0 J。

21.101 机器人应具有足够的机械强度。

通过下述试验检查其符合性。

对于不打算在工作时加载,但在正常使用期间可能有人无意站或坐在其上的表面,将 75 kg 负载放置在该表面上,使负载重量在该表面上均匀分布,持续 60 s。试验结束后,不应出现可能影响本文件符合性的损坏。

对于打算在工作时载人的表面,将 2 倍额定载重的均匀负载放置在该表面上,使负载重量在该表面上均匀分布,持续 60 s。试验结束后,不应出现可能影响本文件符合性的损坏。

对于打算在工作中加载物体的表面,将 2 倍额定载重的均匀负载放置在该表面上,使负载重量在该表面上均匀分布,持续 60 s。如果在正常使用过程中可能有人无意站或坐在该表面上,则应再均匀增加 75 kg 的负载。试验结束后,不应出现可能影响本文件符合性的损坏。

22 结构

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

22.40 增加:

对于家用移动机器人,其运动部件应装有一个开关来控制关闭器具。

通过视检检查其符合性。

如果符合性依赖于电子电路的运行,则应进行 19.11.4.1 和 19.11.4.2 中电磁现象试验。在试验过程中,家用移动机器人的电机不应启动。

22.44 修改:

对于具有教育、娱乐、引导、餐饮服务功能的家用移动机器人,本要求不适用。

22.101 用户应无法修改或禁用安全关键参数和功能。

在不使用工具的情况下,通过功能试验来检查其符合性,除非使用说明推荐用户利用工具进行调整。

23 内部布线

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

24 元件

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

24.101 用于满足 19.7 符合性而组装在家用机器人中的热断路器和保护性电子电路应为非自复位。

GB/T 41527—2022

通过视检检查其符合性。

25 电源连接和外部软线

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

26 外部导线用接线端子

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

27 接地措施

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

28 螺钉和连接

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

29 电气间隙、爬电距离和固体绝缘

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

30 耐热和耐燃

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

30.2.2 不适用。

31 防锈

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

32 辐射、毒性和类似危险

GB 4706.1—2005 的该章均适用。

附 录

GB 4706.1—2005 的附录除下述内容外,均适用。



附 录 AA

(资料性)

户外使用的家用和类似用途服务机器人的附加要求

本附录给出了打算在户外使用的家用和类似用途服务机器人的附加要求,与本文件配合使用,形成对户外使用的家用和类似用途服务机器人的全部要求。

5.101 增加:

对于户外使用的家用机器人,需要考虑额外的照明条件。

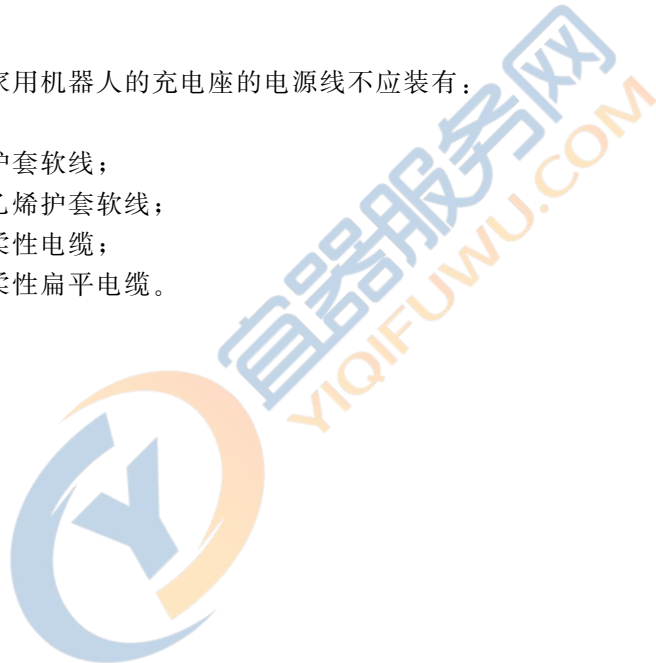
6.2 增加:

打算在户外使用的家用机器人和充电座应至少为 IPX 4。

25.7 增加:

打算在户外使用的家用机器人的充电座的电源线不应装有:

- 橡胶护套软线;
- 轻型聚氯乙烯护套软线;
- 耐热轻型聚氯乙烯护套软线;
- 轻型无卤低烟柔性电缆;
- 普通无卤低烟柔性扁平电缆。



附录 BB

(规范性)

3 型家用移动机器人的附加要求

本附录给出了 3 型家用移动机器人的附加要求,与本文件正文配合使用,形成对 3 型家用移动机器人的全部要求。

5 试验的一般条件

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

BB.5.201 对 3 型家用移动机器人的测试障碍物给出如下:

应以覆盖反射率介于 5%~10%之间的黑毡或粗糙织物覆盖以下取自 GB/T 17454.3—2017 的测试障碍物:

- a) 障碍物 1 ——水平放置的直径 200 mm,长 600 mm 的圆柱;和
- b) 障碍物 2 ——垂直放置的直径 70 mm,高 400 mm 的圆柱。

注:为进行测试,可用一个把手将障碍物连接至平板,或使用绳索放置障碍物。

7 标志和说明

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

7.12 增加:

3 型家用移动机器人使用说明书的封面应包括以下警告内容:

注意:使用器具前请先阅读使用说明。

该表述可由 ISO 7000-0434A(2004-01)和 ISO 7000-0790(2004-01)的符号代替。

3 型家用移动机器人的使用说明应至少包含以下内容:

- 该器具的总体描述;
- 总重,单位为千克(kg);
- 器具的运输重量,单位为千克(kg),其中包括电池,但不包括其他选件(如驾驶舱、防倒保护系统)和标准操作人员的重量(75 kg);
- 本文件范围内器具和辅助设备的预期用途;
- 器具上和使用说明中所用符号的含义;
- 安全使用、维护、维修和检查器具正常运行所必需的图样、图表、解释和说明;
- 技术数据,包括器具上的标志;
- 有关器具投入使用、安全操作、装卸、运输和存储的信息,并考虑总重;
- 进行安全调整和维护的说明,包括在这些操作过程中应采取的保护措施;
- 器具在使用、运输、装配、停机、测试或可预见的故障时满足稳定性要求的条件;
- 当发生意外情况或设备故障(如爆胎或部件故障)时,为防止出现不安全情况而应遵循的程序。

3 型家用移动机器人的使用说明应说明安全操作所需的检查和维护的类型和频率,包括预防性维护措施。如果备件影响到操作者的健康和安全,在适用的情况下,说明中应提供备件的规格。

此外,如果适用,3 型家用移动机器人的使用说明应提供以下信息:

- 更改附件时应采取的预防措施选择;
- 选择和使用个人防护设备(PPE)的信息(如适用);
- 可能安装在器具上的辅助设备的基本特性;

- 关于座椅调整(如适用)和相关部件的信息;
 - 如充气轮胎采用分型轮辋,应给出安全更换轮胎的说明。
- 总重超过 100 kg 的 3 型家用移动机器人,使用说明还应包括以下内容:
- 为防止非法使用器具,应关闭电源或锁住电源,如拔出主开关钥匙或点火钥匙。
- 对于设计为在斜坡上使用的牵引传动器具,使用说明还应包括以下内容:
- 无人看管的器具应防止意外移动。

9 电动器具的启动

GB 4706.1—2005 的该章由以下内容代替。

只有通过专用控制装置的特定操作才能启动器具。同样的要求也适用于任何原因导致的停机后的重新启动。此要求仅适用于意外启动可能导致危险的、与安全相关的组件、电路和/或软件。

本要求不适用于吸入装置、泵等部件。

通过视检和试验检查其符合性。

20 稳定性和机械危险

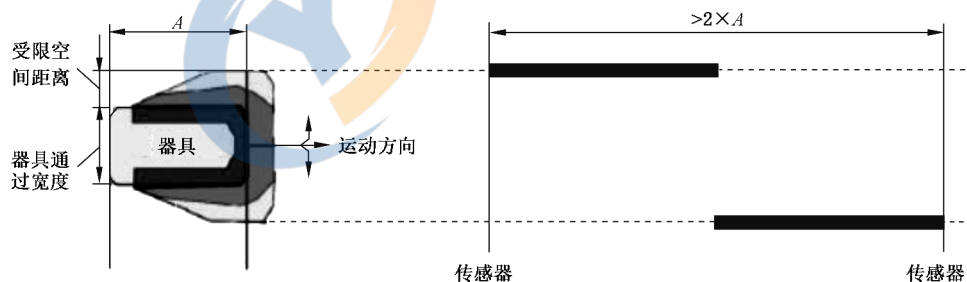
GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

BB.20.201 3 型家用移动机器人在开放空间中运行,速度不得超过 6 km/h。3 型家用移动机器人在受限空间中运行,速度不得超过 4 km/h。

在受限空间中器具运行速度的符合性,通过下述试验检查其符合性。

受限空间试验区由两堵连续的墙或障碍物组成,每堵墙或障碍物的最小长度等于器具通过长度,最小高度为 1 m。两堵墙位于器具的两侧,以第一堵墙的末端位置作为起始位置。这两堵墙被放置在器具运行的方向上,使它们都在距离器具通过宽度的受限空间内。在测试区域的每一端都放置了传感器,以测量器具穿过的开始时间和结束时间。

注:试验设置示例如图 BB.101 所示。



标引序号说明:

A——器具长度。

图 BB.101 受限空间速度的测量

将器具(如适用,装载至总重)以最大开放空间速度穿过受限空间试验设置区域,并进入受限空间试验区域。受限空间的速度是从器具通过受限空间试验设置区域的开始时间和结束时间来测量的。应通过三次成功的速度测量来计算平均速度。

BB.20.202 在自动模式下运行时,可以在手动模式牵引驱动下运行的器具不应以比手动模式更高的速度运行。

通过视检和测量检查其符合性。

BB.20.203 最大允许停止距离 s_a 应根据式(B.1)计算:

$$s_a < 1.2 \times v_a \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- s_a —— 自动模式下的停止距离,单位为米(m)；
- v_a —— 器具在试验方向上的最大额定自动速度,单位为米每秒(m/s)。

注：停止距离以反应时间小于 0.5 s 为基准。

通过功能试验检查其符合性。

BB.20.204 对于器具可运动距离大于 BB.20.203 计算得出的 s_a 的方向,器具在该方向上以最大速度运动时,检测系统应能保证器具躲避该方向上的障碍物。

试验应使用 BB.5.201 规定的障碍物。

通过功能试验检查其符合性。

BB.20.205 器具不应在表面高度突变时(如楼梯,无保护的跌落等)坠落。

通过下述试验检查其符合性。

器具应在高于相邻表面(11±1)cm 的表面上进行试验。较低表面为混凝土表面,其与较高表面接触的长度应至少为 1 m。试验应在最不利的条件下进行,根据传感器位置,在正常工作状态下由静止和动态两种状态向表面高度突变处运行。如适用,将器具装载至总重。

在各个移动方向上,当出现(11±1)cm 或更大的表面高度突变时,器具应能够检测出并停止。

BB.20.206 器具中安全关键功能的控制系统(即电气、液压、气动和软件)的设计应符合 GB/T 16855.1—2018 中描述的 PL 等级和结构。

仅使用满足本条要求的安全关键功能的控制系统进行 BB.20.201~BB.20.205 以及 BB.20.207~BB.20.211 的试验。

根据 GB/T 16855.1—2018 对 3 型家用移动机器人的推荐要求性能等级 PL_r 和 GB 28526—2012 下的要求安全完整性等级,在实现所需的风险降低方面是可接受的,如表 BB.1 所示。液压、气动和机械控制系统的安全功能设计应符合 GB/T 16855.1—2018。电子和复杂电子控制系统安全功能(如软件及相关电子产品)的设计应符合 GB 28526—2012 或 GB/T 20438(所有部分)。

表 BB.1 对 3 型家用移动机器人的推荐要求性能等级 PL_r 和安全完整性等级

主要安全功能(SCF)的类型和目的	推荐要求性能等级 PL _r	安全完整性等级
悬崖——BB.20.205 所述楼梯和其他无保护的高度陡降	d	SIL 2
避障——防止进入停止区或接触区,以免挤压、碰撞到 BB.20.207~BB.20.211 所述身体部位和物体	d	SIL 2
超速——防止超过 BB.20.201 和 BB.20.202 中所述自动模式速度	d	SIL 2
提供 BB.20.208 中所述驱动轮锁定状态	d	SIL 2
提供所需的器具关闭或紧急关闭	c	SIL 1
提供所需的 0 类、1 类或 2 类停止	d	SIL 2
注：如果需要,不同器具可以根据对器具的具体评估制定要求,不用完全按照本表的要求。		

BB.20.207 在初始启动状态下,当器具处于静止状态时,BB.5.201 中描述的每一个障碍物都在代表接触区的不同位置依次与器具接触。

器具不能启动运动,除非：

- 在用户启动自动模式后,它会直接离开障碍物;且
- 它可以在不接触障碍物的情况下,通过保护装置或传感器确定运动方向上的接触区内没有任何物体。

通过功能试验检查其符合性。如果器具远离障碍物,试验时间不超过 5 min。

BB.20.208 器具在启动前和运行过程中,应监测控制系统所有与安全有关的控制部件的运行状态。

在控制系统的安全相关部件中检测到的任何故障将导致 0 类停止或 1 类停止,此时驱动轮处于锁定状态。器具应需操作者干预才能重新启动。

控制系统中与安全相关的部分是表 BB.1 中确定的安全关键功能(SCFs)的相关部分。

根据表 BB.1 检查评估系统的符合性。

BB.20.209 器具不应接触任何进入停止区的静止物体。当 BB.5.201 中描述的任何障碍物进入停止区时,应至少启动 2 类停止或避障。

当完成 2 类停止并且器具处于静止状态时,接触区传感器可能被禁用。

注:当清除障碍物后,除非与障碍物接触,否则器具可自动恢复运动。

通过下述试验检查其符合性。

器具以受限空间速度和额定自动速度向测试障碍物移动。障碍物放置在器具前方的停止区之外。器具进入停止区时不应接触任何物体。当 BB.5.201 中描述的任何障碍物进入停止区时,应至少启动 2 类停止或避障。每个障碍应单独测试。试验障碍物 1 应以与器具路径成 0°、45°和 90°铺设,铺设范围大于器具的安全停止距离,位于器具运行路径的最左(距中心线一半的器具宽度)、最右和最中间。试验障碍物 2 应垂直设置在与器具安全停止距离相等的范围内,位于器具运行路径的最左、最右和最中间(障碍物定位见图 BB.102)。

注:图 BB.102 中障碍物的摆放为范例。

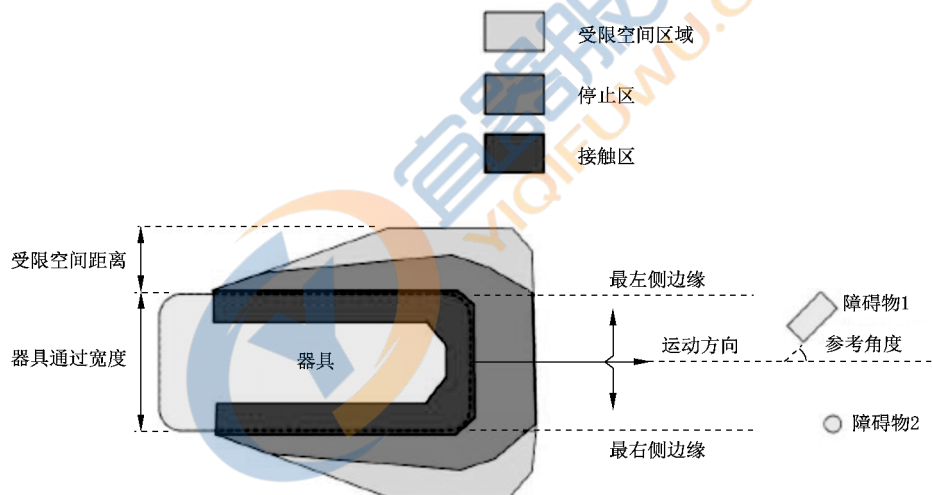


图 BB.102 受限空间、停止区和接触区

BB.20.210 在 2 类停止后, BB.5.201 中描述的每个障碍物都要在接触区的不同代表性位置与器具接触。除非系统保证在运动过程中及时刹车,器具不能启动运动,以防止与障碍物进一步接触。

通过功能试验检查其符合性。如果器具离开障碍物,试验时间不超过 5 min。

BB.20.211 器具运动时,当 BB.5.201 中描述的任何障碍物进入接触区时,应启动 0 类或 1 类停止。

通过下述试验检查其符合性。

障碍物在器具运动方向上的停止区内移动。因为预期会碰到障碍物,器具的接触区将启动 0 类或 1 类停止。当清除障碍物后,器具在没有操作者干预的情况下不应恢复运动。

BB.20.212 打算与充电座一同使用、能够执行自动对接过程的 3 型家用移动机器人在对接过程中不应造成破碎危险。

对接程序开始前,应保持 ISO 13857:2019(除表 5 外)规定的安全距离,3 型家用移动机器人应完全停止。

在对接程序中,3 型家用移动机器人应:

- 发出声音或者视觉警告;
- 最大速度不超过 0.05 m/s;
- 在直线方向移动不超过 0.2 m 即可完成对接程序;且
- 配备能够避免接触充电座附近物体的探测系统。

通过视检、测量和下述试验检查其符合性。

将 BB.5.201 规定的障碍物 1 垂直放置在充电座每一个关键侧,障碍物与充电座轮廓线的最大距离为 300 mm。当发现障碍物时,应至少启动 2 类停止。障碍物的摆放见图 BB.103。

单位为毫米

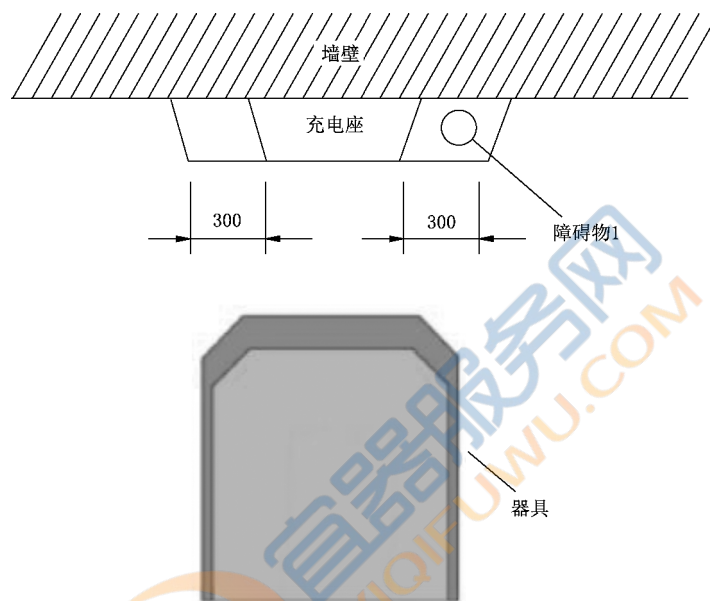


图 BB.103 对接程序中障碍物的摆放

附录 CC

(规范性)

3 型家用移动机器人充电座的要求

除非另有说明,本附录中的要求适用于非居住环境中的 3 型家用移动机器人的充电座,与 GB 4706.1—2005 配合使用,而不与本文件的正文部分配合使用。

注:非居住环境包括但不限于在商店、轻工业和农场的应用。

1 范围

GB 4706.1—2005 的该章用下述内容代替。

本附录涉及 3 型家用移动机器人在室内使用的充电座。

本附录不适用于:

- 真空吸尘器、吸水式清洁器具、自动电池供电的吸尘器,包括其家用充电座(GB 4706.7);
- 室内使用的地板处理器具(GB 4706.57);
- 自动地板处理机的充电座(IEC 63327)。

本附录不适用于有以下功能的充电座:

- 提供燃料(汽油、柴油、液化石油气、氢气)供给的;
- 为自动地板处理器具的部件提供危险的机械清洁;
- 有可将泥土输送到外部废物容器的机械输送系统;
- 用于机械电池交换;
- 用于处理有害健康的物质;
- 通过充电座抬起自动料斗。

3 术语和定义

GB 4706.1—2005 的该章及本文件主要内容除下述内容外,均适用。

3.1.9 代替:

正常工作 normal operation

充电座在以下情况下工作:

3 型家用移动机器人直接与充电座接触、连接或对接,根据制造商的使用说明运行所有可同时运行的充电座功能。

[来源:IEC 63327:2021,附录 GG,3.1.9,有修改]

3.8.5 代替:

维护操作 maintenance operation

由用户在维护区进行的操作,例如卸载或重新装载充电座,清洁和设置控制装置或类似操作。

[来源:IEC 63327:2021,附录 GG,3.8.5,有修改]

CC.3.201

维护区 maintenance area

用于维护目的的区域,该区域只能通过使用钥匙获得进入权限。

注:钥匙指能够进入维护区域钥匙或其他方式。其他方式包括由光源或电磁源产生的代码或信号类的工具或操作。

[来源:IEC 63327:2021,附录 GG,3.203,有修改]

CC.3.202

超驰键钥匙 override key

使联锁失效的钥匙或其他手段。

[来源:IEC 63327:2021,附录 GG,3.204,有修改]

6 分类

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

6.1 修改:

充电座应为 I 类或 II 类。

6.2 增加:

根据表 CC.1,充电座应具有一定的保护性,以防止水的有害浸入。

表 CC.1 防止水有害浸入的保护等级

充电座位置	过程类型	保护等级
室内	干式	IPX0
室内	湿式	IPX3

7 标志和说明

GB 4706.1—2005 的该章除以下内容外,均适用。

7.1 用下述内容代替第 4 个列项:

——制造商的商业名称和地址,以及制造商的授权代表(如适用);任何地址均应确保可以邮递方式送达。

增加:

充电座应有含下述内容的标志。

——序列号(如有)。

——充电座名称及其系列或型号,以允许对产品进行技术鉴定。这可以通过字母和/或数字的组合来标示。

注 101: 充电座名称及其系列或型号包括 GB 4706.1—2005 中要求的型号或系列号。

——制造年份,即制造过程完成的年份。

注 102: 制造年份可作为序列号的一部分。

——打算与充电座一起使用的 3 型家用移动机器人的系列或型号。如该充电座可与不止一种类型的 3 型家用移动机器人一同使用,则应在充电座上标示至少一种机器人系列或型号,并与 ISO 7000-0790(2004-01)符号一同标示。

7.12 修改:

用下述内容代替第 4 段。

本充电座不适合由于身体、感官或精神能力缺陷,或缺乏经验和相关知识的人(包括儿童)使用。

增加:

充电座使用说明书的封面应包括如下警告内容:

注意:使用器具前请先阅读使用说明。

该表述可由 ISO 7000-0434A(2004-01)和 ISO 7000-0790(2004-01)的符号代替。

充电座使用说明应至少包含以下内容:

- 制造商的商业名称和地址,以及制造商的授权代表(如适用);
- 器具本身标明的充电座系列或类型,序列号除外;

注 101: 只要保证对产品的识别,可以不对产品的系列或型号作详细描述。

- 该充电座的总体描述;
- 充电座的质量,单位为千克(kg);
- 本文件范围内所涵盖的充电座及其辅助设备的预期用途;
- 充电座上和使用说明中所用的符号的含义;
- 安全使用、维护、维修和检查充电座正常运行所必需的图样、图表、解释和说明;
- 充电座上的技术数据;
- 有关充电座投入使用、安全操作、装卸、运输和存储的信息;
- 进行安全调整和维护的说明,包括在这些操作过程中应采取的保护措施;
- 充电座在使用、运输、装配、停机、测试或可预见的故障时满足稳定性要求的条件;
- 当发生意外情况或设备故障(如爆胎或部件故障)时,为防止出现不安全情况而应遵循的程序。

充电座的使用说明应说明安全操作所需的检查和维护的类型和频率,包括预防性维护措施。如果备件影响到操作者的健康和安全,在适用的情况下,说明中应提供备件的规格。

此外,如果适用,充电座的使用说明应提供以下信息:

- 选择和使用个人防护设备(PPE)的信息(如适用);
- 可能安装在器具上的辅助设备的基本特性。

CC.7.12.201 充电座使用说明中应包括有关器具错误使用方法的警告。如适用,使用说明中至少应包括下列警告的主要内容。

- 警告:应充分指导用户使用这些器具。
 - 警告:本器具仅供干燥情况下使用。
 - 注意:本器具仅供室内使用。
 - 注意:本器具仅可存放于室内。
 - 警告:在清洁或维修时,应通过拔开插头的方式将充电座与电源断开。
 - 警告:不要让电源线接触到 3 型家庭移动机器人的旋转刷、轮或脚轮。
- 通过视检检查其符合性。

7.13 增加:

文字“原始说明”应出现在经制造商确认的语言版本中。

8 对触及带电部件的防护

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

8.1 增加:

水和水性清洗剂视为导电体。

11 发热

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

11.5 增加:

充电座按电动器具运行。

11.7 增加:

除充电座为循环运行外,充电座一直运行到达到稳定状态。如果 3 型家用移动机器人的一个运行周期超过 1 h,则只需要测量充电座的一个周期。

当任何持续 1 h 的试验读数显示温升不超过 1 K,或直到电池充满电时,则认为温度是稳定的。以两者先达到的情况为准。

13 工作温度下的泄漏电流和电气强度

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

13.2 增加:

对于有多台电机同时运行的便携式 I 类充电座,泄漏电流不应超过 3.5 mA。

15 耐潮湿

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

15.3 增加:

如果不能将整个充电座放置在潮湿箱中,且同时符合 GB/T 2423.3—2016 中 4.1 的要求,则可以在器具的相关位置监测所要求的气候条件。

18 耐久性

GB 4706.1—2005 的该章不适用。

19 非正常工作

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

19.1 增加:

在维护操作后,维护区内充电座的可拆卸部件应置于其正常位置。

19.4 增加:

如果控制器也有其他功能,那么仅将控制温度或压力的部件失效。

19.7 增加:

不将风扇叶片视为容易卡死的部件。

20 稳定性和机械危险

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

20.1 修改:

对充电座进行试验时,将维护区内的门、盖子及类似部件放置于正常使用的位置。

对于仅在 3 型家用移动机器人连接至充电座时才能打开的充电座的门、盖子及类似部件,将这些部件关闭且在 3 型家用移动机器人不连接充电座时进行试验。

充电座不进行倾斜 15° 的试验。

增加:

将维护区内的门、盖子及类似部件放置于最不利位置,在充电座上进行重复试验,但器具仅倾斜到 5°。

21 机械强度

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

21.1 增加:

在充电座上,对维护区施加的冲击能量值增加到 0.5 J。在用户区域,冲击能量值为 1.0 J。

22 结构

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

22.14 增加:

该要求也适用于充电座在维护操作中在维护区中可能触及到的部件。

CC.22.201 充电座应配备主电源隔离开关,该开关确保根据Ⅲ类过电压条件全极断开。

通过视检检查其符合性。

CC.22.202 如适用,固定保护装置应由仅能用工具打开或拆卸的系统来固定。如没有其固定装置,则无法保持在适当的位置。

当保护装置被拆除时,其固定系统应与保护罩或器具保持连接,但可以保持可拆卸而不损害安全性的固定系统除外。如拆除固定系统后,或如果组件重新装配位置不正确,器具无法运行或明显不完整时,本要求不适用。

注:这一要求不一定适用于只可拆卸、需进行大修或拆卸以转移到另一地点的固定保护装置。例如当器具彻底检修时。同样,本要求也不一定适用于打算给非专业人员使用的器具外壳,对于这些器具,制造商的使用说明规定了需要对外壳进行拆除的修理仅在专门的修理车间进行。在这种情况下,可以使用不易拆卸的固定系统。

如可移动保护装置是联锁的,则联锁装置应阻止器具危险功能的启动,直到保护装置固定在其位置上,并在保护装置不再关闭时发出停止指令。

开启时,联锁可移动保护装置宜尽可能保持与器具相连,其设计和构造应使其只能通过有意动作进行调整。

联锁可移动保护装置的设计应确保其中一个部件的缺失或故障能够阻止启动或停止器具的危险功能。

可调节保护装置只能用于限制进入工作中必需的运动部件的区域。根据所涉及的工作类型,这些装置应可以手动或自动调节,且调节不需要借助工具。

通过视检检查其符合性。

CC.22.203 如果不正确地安装可能导致不安全的情况,充电座的设计宜避免错误安装。如果不可避免,则应直接在部件和/或其外壳上提供正确的安装信息。

通过视检检查其符合性。

CC.22.204 对于要求用户使用个人防护装备(PPE)充电座,控制装置的设计应使其能够安全操作。宜考虑维护操作和正常工作中使用的控制的必要差异。

通过视检和功能试验检查其符合性。

CC.22.205 在符合本附录情况下,充电座的构造应使得在不使用超驰键钥匙的情况下联锁有效。

通过视检、功能试验及使用 GB/T 16842 的 B 型试验探棒检查其符合性。

23 内部布线

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

23.3 修改:

该要求也适用于对充电座的维护操作。

CC.23.201 易于更换的内部布线夹紧装置的构造和位置应使得:

——如夹紧装置的夹紧螺丝为易触及的,布线不能触及这些螺丝,除非螺丝与可触及的金属部件通过附加绝缘分开;

——布线没有被直接压在电线上的金属螺丝夹住;

- 对于Ⅰ类器具,夹紧装置为绝缘材料,或配有绝缘衬里,除非布线的绝缘失效不会使易触及的金属部件带电;
- 对于Ⅱ类器具,夹紧装置为绝缘材料,如果夹紧装置为金属材质,则通过附加绝缘与易触及的金属部件绝缘。

通过视检检查其符合性。

CC.23.202 在维护区内可触及并在正常工作时可移动的内部布线应符合 25.13、25.15 和 25.23 的规定。

通过相关试验检查其符合性。

24 元件

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

24.1.3 增加:

充电座的主开关进行 10 000 次循环运行试验,应确保全极断开。

24.2 修改:

在安全特低电压工作的充电座开关和自动控制装置可安装在维护区的互连软线上。

CC.24.201 如充电座互连软线的连接装置与充电座内的其他连接装置互换可能造成危险,应加以识别。

注:可使用彩色编码进行识别。

通过视检检查其符合性。

CC.24.202 合理情况下,联锁开关应符合 GB/T 15092.1 并确保全极断开。但允许单极断开以防止机械危险。

通过 GB/T 15092.1 的相关条款对开关进行试验以检查其符合性,试验操作循环次数为 10 000 次。本要求仅适用于符合本附录所需的联锁开关。

25 电源连接和外部软线

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

25.14 增加:

注:便携式充电座不视为运行时移动的器具。

29 电气间隙、爬电距离和固体绝缘

GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

29.2 增加:

微环境污染程度为 3 级,除非绝缘是封闭的或位于不太可能因充电座正常使用而暴露于污染位置。

30 耐热和耐燃

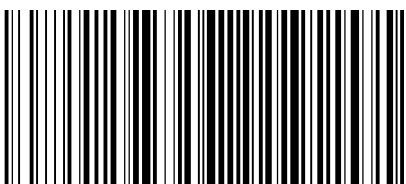
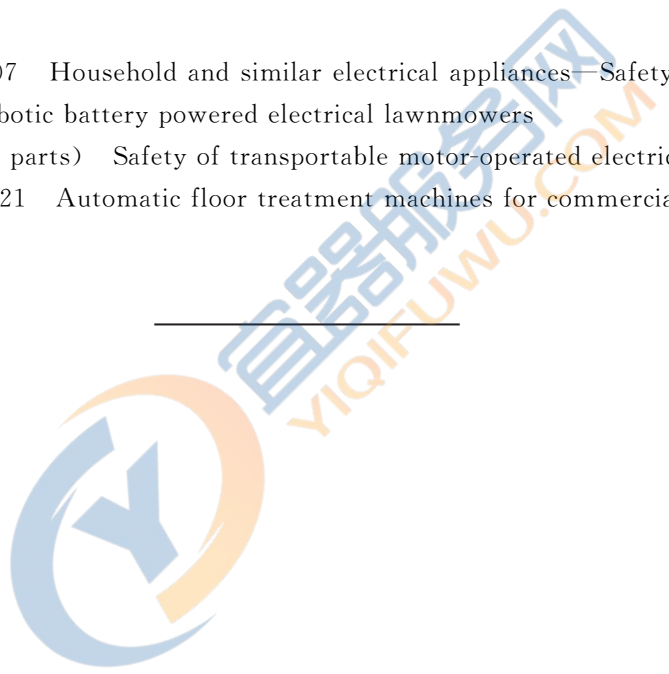
GB 4706.1—2005 的该章除下述外,均适用。

30.2 增加:

对于充电座,30.2.3 适用。

参 考 文 献

- [1] GB/T 3883(所有部分) 手持式、可移式电动工具和园林工具的安全
- [2] 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
- [3] GB 4706.18 家用和类似用途电器的安全 电池充电器的特殊要求
- [4] GB 4706.57 家用和类似用途电器的安全 地板处理机和湿式擦洗机的特殊要求
- [5] GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件
- [6] GB 9706.1 医用电气设备 第1部分:基本安全和基本性能的通用要求
- [7] GB/T 38834.1—2020 机器人 服务机器人性能规范及其试验方法 第1部分:轮式机器人运动
- [8] IEC 60335-2-72 :2016 Household and similar electrical appliances—Safety—Part 2-72: Particular requirements for floor treatment machines with or without traction drive, for commercial use
- [9] IEC 60335-2-107 Household and similar electrical appliances—Safety—Part 2-107: Particular requirements for robotic battery powered electrical lawnmowers
- [10] IEC 61029(all parts) Safety of transportable motor-operated electric tool
- [11] IEC 63327:2021 Automatic floor treatment machines for commercial use—Particular requirements



GB/T 41527—2022



码上扫一扫 正版服务到

版权专有 侵权必究

*

书号:155066 • 1-69788