ICS 97.180
CCS J 99

T/CS

团 体 标 准

T/CS 042—2025

庭院扫雪机器人

Yard robotic snow blower

2025－04－30 发布 2025－04－30 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　基本参数 2
5　技术要求 2
6　试验方法 4
7　检验规则 5
8　标志、包装和使用说明书 6
9　运输和贮存 7

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。

本文件由深圳汉阳科技有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：深圳汉阳科技有限公司、深圳市盛弘电气股份有限公司、深圳优艾智合机器人科技有限公司、深圳禾思众成科技有限公司。

本文件主要起草人：黄阳、田安洋、朱涛涛、李佳来、方兴、张朝辉、罗红亮。

庭院扫雪机器人

1 范围

本文件规定了庭院扫雪机器人的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、使用说明书、运输和贮存。

本文件适用于对人行道、砖面、石材、混凝土、柏油碎石、沥青上的松散雪、干雪、湿雪、压实雪、大雪进行清扫的庭院扫雪机器人的生产和检验。

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/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 4728.1 电气简图用图形符号 第 1 部分：一般要求

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

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB 11291.1 工业环境用机器人 安全要求 第 1 部分：机器人

GB 11291.2 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第 2 部分：机器人系统与集成

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第 3 部分：射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 43326.4—2023 抛雪机 安全要求和试验方法 第 4 部分：国家和地区的附加要求

3 术语和定义

GB/T 15706 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

扫雪宽度 snow clearing width

扫雪刷以规定的除雪作业角进行除雪作业时，能清除的有效作业面的宽度。

3.2

抛雪距离 snow throwing distance

从抛雪桶中心面至被抛积雪的最远处之间的距离。

4 基本参数

应符合表 1 的规定。

表 1 基本参数

项目		基本参数
尺寸（长×宽×高），mm	带抛雪桶	729×569×742
	带抛雪桶和通用机身	1 067×729×742
重量，kg		37.5
最大内部工作频率，MHz		120
输入参数，kW		3.3
输出参数，kW		2.5
电池参数		36 V，38.4 Ah
正常工作电压，V		32～42
工作极限电压，V		32～42
工作温度，℃		-25～45
清扫宽度，cm		60
进雪高度，cm		30
抛雪距离，m		2～12
抛雪桶旋转角度，°		-10～190
俯仰角角度，°		-5～50
最大爬坡能力，%		36

5 技术要求

5.1 整机外观

5.1.1 加工表面不应有锈蚀、磕碰、划痕等有损质量的缺陷。

5.1.2 外露非加工表面不应有凸瘤、凹陷、气孔等影响质量的缺陷。

5.1.3 镀件镀层应细致、均匀；不应出现剥落、起泡、局部无镀层等缺陷。

5.1.4 涂漆件的涂层应平整，颜色、光泽应均匀一致；外观应清洁，无明显凸出颗粒和黏附物，不应有明显的凹陷不平、砂纸道痕、流挂、起泡、发白及失光等缺陷。

5.1.5 焊缝应牢固、均匀；连续焊缝不应出现间断、烧穿、裂纹等缺陷。

5.2 尺寸偏差

实际尺寸应与标示尺寸相符，允许偏差为 ±5%。机械加工零件尺寸公差应符合加工文件要求。未注公差尺寸的极限偏差应符合 GB/T 1804—2000 中规定的 m 级（中等级）公差要求。

5.3 装配质量

零部件应齐全、完整，装配牢固，连接可靠。活动部件应运动灵活，固定部件应无脱落现象，紧固件不应有锤伤、锈蚀，应紧固无松动，位置均匀。

5.4 作业性能

5.4.1 抛雪距离

应符合表 1 的要求。

5.4.2 清扫宽度

应符合表 1 的要求。

5.4.3 除雪效率

除雪效率应满足设计要求。

5.5 爬坡能力

应符合表 1 的要求。

5.6 噪声

有关国家和地区对噪声的要求应符合 GB/T 43326.4—2023 中第 5 章的规定。

5.7 振动

有关国家和地区对振动的要求应符合 GB/T 43326.4—2023 中第 5 章的规定。

5.8 电磁兼容性

5.8.1 静电放电抗扰度

应能承受 GB/T 17626.2—2018 中第 5 章规定的严酷等级 3 级的静电放电抗扰度试验。

5.8.2 射频电磁场辐射抗扰度

应能承受 GB/T 17626.3—2023 中第 5 章规定的严酷等级 3 级的射频电磁场辐射抗扰度试验。

5.8.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

应能承受 GB/T 17626.4—2018 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。

5.8.4 浪涌（冲击）抗扰度

应能承受 GB/T 17626.5—2019 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的浪涌（冲击）抗扰度试验。

5.8.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

应能承受 GB/T 17626.6—2017 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的射频场感应的传导骚扰抗扰度试验。

5.8.6 工频磁场抗扰度

应能承受 GB/T 17626.8—2006 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的工频磁场抗扰度试验。

5.9 电气安全

5.9.1 电气系统应布线整齐、排列有序、接头牢固；各种标记（如元件代号、符号、接地标志等）应齐全、清晰和正确，应符合 GB/T 4728.1 的规定。

5.9.2 电气系统应灵敏、可靠，并具备故障显示功能；在故障排除前，扫雪机器人不应起动。

5.9.3 电气系统的操动器应符合 GB/T 5226.1—2019 中 10.2 的规定。

5.9.4 电气系统的指示灯和显示器应符合 GB/T 5226.1—2019 中 10.3 的规定。

5.9.5 所有外露可导电部分都应按 GB/T 5226.1—2019 中 8.2.1 的要求连接到保护联结电路上，保护联结电路的连续性应符合 GB/T 5226.—2019 中 8.2.3 的规定。

5.9.6 在动力电路导线和保护联结电路间施加 500 V 直流电压时，测得的绝缘电阻不应小于 1 MΩ。

5.9.7 在动力电路导线和保护联结电路间施加 1 000 V 交流电压，时间至少 1 s，不应出现击穿放电现象。

5.10 安全防护

5.10.1 安全防护基本要求应符合 GB 11291.1 和 GB 11291.2 的规定。

5.10.2 安全警示标志应符合 GB/T 5226.1—2019 中第 16 章的有关规定。

6 试验方法

6.1 整机外观

明亮光线下，目测检查。

6.2 尺寸偏差

使用符合精度要求的量具测量。

6.3 装配质量

实际操作检查。

6.4 作业性能

6.4.1 试验条件

试验条件要求如下：

a) 风力：≤2 级（风速：1.6 m/s～3.3 m/s）；
b) 场地：平坦、宽阔的地方；
c) 距离：保证扫雪机器人有足够的距离进行速度调整；
d) 测量点：测量区间内等间隔设置 10 个以上的测量点；
e) 雪质：选择雪质均匀的地方作为测量区间；
f) 积雪深度：选择积雪深度均匀的地方作为测量区间；
g) 仪器：卷尺、直尺。

6.4.2 抛雪距离

将抛雪筒调整到最大抛雪距离设计高度并设定好抛雪方向，启动扫雪机器人沿纵向中心线进行抛雪作业，并使抛雪机处于额定工作状态，调整扫雪机器人按设计规定速度匀速通过试验区，当完全驶出后，停止作业。试验向左、向右分别进行一次，试验结束后分别测量各测量位置向左、向右的抛雪距离，计算平均值作为向左、向右的抛雪距离。

6.4.3 清扫宽度

在测量区间的测量点测量其除雪宽度，取平均值作为试验结果。

6.4.4 除雪效率

试验结束后，在测量区间的测量点测量残雪厚度，并计算平均厚度。按 6.4.3 确定的清扫宽度计算扫雪前雪的质量和残余雪的质量，按公式（1）计算除雪效率：

$$W_1 = \frac{M_1 - m_1}{M_1} \times 100\% \cdots\cdots (1)$$

式中：

W_1——除雪率，%；

M_1——扫雪前雪的质量，单位为千克（kg）；

m_1——扫雪后残余雪的质量，单位为千克（kg）。

6.5 爬坡能力

6.5.1 试验坡道纵向坡度为 36%，坡道测量段长度不小于 10 m。

6.5.2 调整试验设备于作业运行状态。先停在坡道底部平路段，前轮中心距坡道 1 m 处。以最低档行驶速度直线爬坡，使发动机以额定设计转速运行，通过 5 m 预备段，进入坡道中部段，后轮通过测试段后停止试验。

6.6 噪声

包括不确定度在内的噪声声压级和声功率级的测量和计算按 GB/T 43326.4—2023 中附录 A 的规定进行。

6.7 振动

手臂承受的振动总值及不确定度的测量和计算按 GB/T 43326.4—2023 中附录 B 的规定进行。

6.8 电磁兼容性

6.8.1 静电放电抗扰度

按 GB/T 17626.2—2018 的规定进行。

6.8.2 射频电磁场辐射抗扰度

按 GB/T 17626.3—2023 的规定进行。

6.8.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按 GB/T 17626.4—2018 的规定进行。

6.8.4 浪涌（冲击）抗扰度

按 GB/T 17626.5—2019 的规定进行。

6.8.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

按 GB/T 17626.6—2017 的规定进行。

6.8.6 工频磁场抗扰度

按 GB/T 17626.8—2006 的规定进行。

6.9 电气安全

6.9.1 目视检查布线、标记及故障显示功能。

6.9.2 按 GB/T 5226.1—2019 中 10.2 的要求目视检查操动器。

6.9.3 按 GB/T 5226.1—2019 中 10.3 的要求目视检查指示灯和显示器。

6.9.4 按 GB/T 5226.1—2019 中 18.2 的要求检测保护联结电路的连续性。

6.9.5 按 GB/T 5226.1—2019 中 18.3 的要求检测绝缘电阻。

6.9.6 按 GB/T 5226.1—2019 中 18.4 的要求进行耐电压试验。

6.10 安全防护

6.10.1 按 GB 11291.1 和 GB 11291.2 的规定进行。

6.10.2 目测检查安全警示标志是否符合要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 扫雪机器人应逐台经制造商质量检验部门检验合格并附有产品合格证书后，方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目按表 2 执行。

表 2 检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验
外观	√	√
尺寸偏差	√	√
装配质量	√	√
作业性能	—	√
爬坡能力	—	√
噪声	√	√
振动	—	√
电磁兼容性	—	√
电气安全	√	√
安全防护	—	√
注：“√”为需要检验的项目；“—”为无需检验的项目。		

7.2.3 当出厂检验结果全部符合本文件要求时，判出厂检验合格。若出厂检验结果中出现不合格项，应采取修复措施，直至检验合格后方可出厂。

7.3 型式检验

7.3.1 正常生产时，每年应进行一次型式检验。有下列情况之一的，也应进行型式检验：

a) 新产品试制定型鉴定时；
b) 产品转厂生产试制定型鉴定时；
c) 正式生产，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响到产品性能时；
d) 产品停产 1 年以上恢复生产时；
e) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时。

7.3.2 型式检验的样品从出厂检验合格的产品中任选 2 台做样品，1 台进行检验，1 台备样。

7.3.3 型式检验项目按表 2 执行。

7.3.4 当型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格。若检验中出现任何一项不符合，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。

8 标志、包装和使用说明书

8.1 标志

8.1.1 每台扫雪机器人上应固定有产品标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定。标牌上应注明：

a) 产品名称、型号；
b) 基本参数；
c) 制造商名称和地址。

8.1.2 包装箱上的包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。

8.1.3 包装纸箱上的运输包装收发货标志应符合 GB/T 6388 的规定。

8.1.4 标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

8.2 包装

8.2.1 包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 产品包装后，塑料袋应无破损、产品保护垫应可靠，随机附件安放统一与整机无刮擦。

8.2.3 包装纸箱应无明显变形、破损、污垢，包装带（封口胶）规范，无松脱、歪斜。

8.2.4 随机备件、附件和工具等应装箱并固定。

8.2.5 包装箱内应附有以下随行文件：

a) 使用说明书；
b) 产品合格证；
c) 装箱清单；
d) 随机备件、附件及其清单；
e) 其他相关技术文件。

8.3 使用说明书

使用说明书的编写应符合 GB/T 9969 的规定；使用说明书应至少包括以下内容：

a) 产品型号、名称；
b) 生产企业名称、详细地址；
c) 产品的主要用途和适用范围；
d) 技术特征；
e) 结构特征和工作原理；
f) 使用与操作；
g) 维护与保养；
h) 故障分析与排除。

9 运输和贮存

9.1 运输

9.1.1 扫雪机器人在运输时，应按包装箱外壁箱面的标志稳起轻放，防止碰撞。

9.1.2 在运输过程中应避免冲击、挤压、日晒、雨淋及化学品的腐蚀。

9.2 贮存

9.2.1 扫雪机器人应贮存在干净干燥的空间内，避免放置在水溅雨淋、潮湿、高温或户外暴晒场合下。

9.2.2 扫雪机器人贮存环境应无有害气体、易燃易爆物品及腐蚀性化学物品。

9.2.3 长期存放时，应遮盖或采取相应的措施以保证一体机不受到污染和环境的影响。

9.2.4 扫雪机器人贮存应避免机械冲击、重压、强电场和强磁场作用。

9.2.5 扫雪机器人贮存应避免阳光直射，距离热源应不小于 2 m，包装箱应垫离地不小于 20 cm，距离墙壁、窗口或空气入口应不小于 50 cm。