

ICS
A

T/SSITS-IMR

中国移动机器人产业联盟团体标准
CMR Association Standard

T/SSITS-IMR 201—2020

工业应用移动机器人 通用技术条件

Industrial Mobile Robot (IMR) —General Specifications

2020-06-29 发布

2020-08-01 实施

深圳市机器人标准检测技术学会 发布

中国移动机器人产业联盟

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 产品分类	1
4.1 按导航方式分类	1
4.2 按驱动方式分类	2
4.3 按驱动结构分类	2
4.4 按功能分类	2
5 系统组成	2
6 技术要求	3
6.1 车体	3
6.2 驱动装置	4
6.3 执行机构	4
6.4 安全防护装置	4
6.5 控制系统	4
6.6 电源装置	5
6.7 导航装置	5
6.8 通信装置	5
6.9 人机交互系统	5
6.10 性能要求	5
7 适应性要求	6
7.1 地面适应性要求	6
7.2 环境适应要求	6
8 检验规则	6
8.1 检验分类	6
8.2 型式检验	6
8.3 出厂检验	7
9 标志、包装、运输和贮存	7
9.1 标志	7
9.2 包装	7
9.3 运输	7
9.4 贮存	8
附 录 A（规范性附录） 参数等级划分	9

前 言

本标准按照 GB/T1.1 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由深圳市机器人标准检测技术学会、深圳市新产研咨询服务有限公司提出。

本标准负责起草单位：杭州海康机器人技术有限公司、沈阳新松机器人自动化股份有限公司、云南昆船智能装备有限公司、北京极智嘉科技有限公司、山东蓬翔汽车有限公司、上海诺力智能科技有限公司、广西智拓科技有限公司、浙江国自机器人技术有限公司、济南大学、苏州艾吉威机器人有限公司。

本标准参编单位：山西东杰智能物流装备股份有限公司、杭州迦智科技有限公司、深圳优艾智合机器人科技有限公司、北京旷视科技有限公司、欧米瑞（广东）智能制造有限公司、芜湖哈特机器人产业技术研究院有限公司、三一机器人科技有限公司、知运（江苏）机器人有限公司，浙江大学。

本标准主要起草人：白寒、赵景巍、赵立、王堃、朱广岗、朱宝昌、邵以东、何高飞、艾长胜、刘胜明、张驰。

工业应用移动机器人 通用技术条件

1 范围

本标准规定了工业应用移动机器人（以下简称移动机器人）的分类、系统组成、技术要求、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于工业、物流等领域应用移动机器人的设计、制造、检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 5226.1 机械电气安全机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 20138 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级（IK代码）

GB/T 26154-2010 装配机器人 通用技术条件

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 27544-2011 工业车辆 电气要求

GB/T 37242-2018 机器人噪声试方法

GB/T 191 包装储运图示标志

T/SSITS-IMR 101-2020 工业应用移动机器人 术语

3 术语和定义

T/SSITS-IMR 101-2020中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

额定速度 rated speed

移动机器人在额定负载下能长期稳定运行的最大标称速度。

4 产品分类

4.1 按导航方式分类

按导航方式分类：

- a) 电磁导航；
- b) 磁带导航；
- c) 磁钉导航；
- d) 光学导航；
- e) 二维码导航；
- f) 坐标导航；
- g) 激光导航；

- h) 视觉导航;
- i) 惯性导航;
- j) 基站导航;
- k) RFID 导航;
- l) 复合导航。

4.2 按驱动方式分类

按驱动方式分类:

- a) 单轮驱动;
- b) 双轮驱动;
- c) 多轮驱动。

4.3 按驱动结构分类

按驱动结构分类:

- a) 差速结构;
- b) 舵轮结构;
- c) 麦克纳姆轮结构;
- d) 履带结构;
- e) 车桥结构。

4.4 按功能分类

按功能分类:

- a) 搬运型移动机器人;
- b) 装配型移动机器人;
- c) 牵引型移动机器人;
- d) 巡检型移动机器人;
- e) 分拣型移动机器人;
- f) 复合型移动机器人。

5 系统组成

系统组成, 见图1。

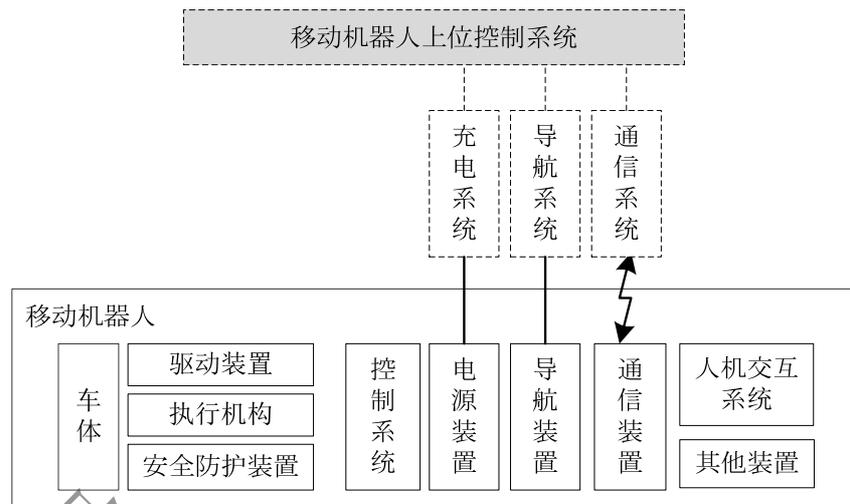


图1 系统组成

6 技术要求

6.1 车体

6.1.1 外观要求

移动机器人外观应符合以下要求：

- 表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污渍；
- 表面应色泽均匀，不应有起泡、龟裂、脱落和磨损现象；
- 金属零部件不应有锈蚀；
- 按钮、指示灯、插座等应有明确标志；
- 应有标牌和/或产品铭牌；
- 应有涉及安全相关的明确警示标志。

6.1.2 结构要求

移动机器人结构应符合以下要求：

- 应按照制造商批准的设计图样和工艺文件进行制造；
- 应布局合理，装配方便，易于维修保养；
- 零部件配合可靠，紧固部分无松动，关键紧固部位做划线标志；活动部位润滑良好；减振可靠；液压连接可靠；
- 安全防护装置应连接可靠，功能正常；
- 具有足够的强度，静载承受1.25倍额定负载，测试15min后，无永久性变形和损坏；
- 不能有造成危险的锐边或棱角；
- 开关、按钮、手柄等装置的位置合理、操作方便。

6.1.3 外壳防护能力要求

6.1.3.1 外壳防护等级要求

应符合GB/T 4208的要求，室内型整机防护等级要求应不低于IP3X，室外型整机防护等级要求应不低于IP54。

6.1.3.2 外壳抗破坏能力要求

非金属外壳宜符合GB/T 20138中IK03要求。

6.2 驱动装置

6.2.1 驱动方式

宜采用4.2中所述的驱动方式。

6.2.2 制动方式

宜采用电气制动、液压制动、机械制动等方式。

6.3 执行机构

移动机器人执行机构应考虑负载（物料）特征（重量、尺寸、材质等）。

液压执行机构采用的液压油品质应高于12级（NAS1638规定的油液的固定颗粒污染等级）；所用液压软管应能承受3倍额定工作压力1min不破裂，无异常。

6.4 安全防护装置

应具备以下功能：

- a) 障碍物探测；
- b) 紧急停车；
- c) 声光告警。

6.5 控制系统

6.5.1 控制模式

移动机器人应具有自动、半自动、手动控制模式。

- a) 自动模式
通过调度系统控制移动机器人自动运行，无需人工干预。
- b) 半自动模式
在无调度系统时，通过人工输入命令来控制移动机器人运行，一般能满足系统调试等工作需要。
- c) 手动模式
通过制造商提供的手动控制装置控制移动机器人运行，一般能满足设备检修、调试等工作需要。

6.5.2 运动控制

应具有启动、行驶、停止、急停、复位等运动控制功能。

6.5.3 电气要求

应考虑以下功能及安全要求：

- a) 电源电压范围；
- b) 布线、接插连接；
- c) 保护联结，车体接地；

- d) 绝缘电阻;
- e) 耐电强度;
- f) 失速保护;
- g) 通信中断保护;
- h) 导航丢失保护;
- i) 执行机构动作保护;
- j) 非正常操作保护。

6.6 电源装置

可包括动力电源、电源管理模块、电源转换模块、充电连接装置等，宜考虑以下性能：

- a) 充电、放电特性;
- b) 续航时间;
- c) 使用寿命;
- d) 维护特性;
- e) 通信接口匹配性;
- f) 供电接口连接可靠性。

6.7 导航装置

6.7.1 导航方式

宜具有4.1中所述的导航方式。

6.7.2 导航定位

与控制系统结合，应满足以下要求：

- a) 具备初始定位功能;
- b) 具备连续导航功能。

6.8 通信装置

宜采用工业级WiFi无线网络通信、蜂窝移动无线通信、其他工业无线通信、红外光通信等。

6.9 人机交互系统

用于设备状态信息显示、运行参数设置等。参数设置可选择车载或非车载方式。

指示灯颜色宜按GB/T 5226.1要求进行选择。

应具备以下功能：

- a) 模式提示;
- b) 运行提示;
- c) 告警提示;
- d) 电源容量;
- e) 手动控制;
- f) 授权参数设置。

6.10 性能要求

6.10.1 可靠性

移动机器人的有效作业率应不小于95%。

6.10.2 额定负载

应符合制造商声明的数值，等级划分详见附录A。

6.10.3 额定速度

应符合制造商声明的数值，等级划分详见附录A。

6.10.4 定位精度

应符合制造商声明的数值，等级划分详见附录A。

6.10.5 续航时间

移动机器人一次充满电后的平均连续工作时间，应符合制造商声明的工况及数值。

6.10.6 噪声

移动机器人应按照GB/T 37242-2018的测试方法对释放的噪声危害进行评定，空载运行声压级不应超过75 dB。

注：若移动机器人仅被允许在限制区域内使用，此条不适用。

7 适应性要求

7.1 地面适应性要求

移动机器人应能在满足以下要求的地面上运行：

- a) 平面度（任意 $1 \times 1\text{m}^2$ 范围）：3mm~5mm；
- b) 坡度：3%~5%；
- c) 台阶高度：2mm~5mm；
- d) 沟槽宽度：3mm~8mm。

7.2 环境适应要求

移动机器人应能在满足以下要求的环境中运行：

- a) 环境温度：0℃~40℃；
- b) 环境相对湿度：10%~90%，无结露；
- c) 气压：80kPa~110kPa。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品的检验分为型式检验和出厂检验。

8.2 型式检验

国家质量监督机构提出进行型式检验的要求。

若检验结果全部符合本标准要求，则判定为型式检验合格。

8.3 出厂检验

出厂检验是在生产的最终阶段对生产线上的产品进行检验，允许采用经验证的等效快速的检验方法进行。检验过程中发现的不合格品，工厂应采取标志、隔离、处置等措施，避免不合格品的非预期使用或交付。返工或返修产品需重新检验合格后方可入库。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 产品标志

产品上应有清晰的标志，其标志应包括以下内容：

- a) 产品型号；
- b) 产品名称；
- c) 公司名称或注册商标；
- d) 产品出厂编号；
- e) 生产日期；
- f) 产品执行标准；
- g) 特征参数（如：额定负载、额定电压、额定速度、自重等）。

9.1.2 包装标志

产品的外包装箱上应有清晰的标志，其标志应包括以下内容：

- a) 产品名称及型号；
- b) 产品数量；
- c) 公司名称及注册商标。

9.1.3 安全警示标志

移动机器人本体、充电器及电池的外部应具有必要的安全警示标志，以告知用户安全使用。必要时应提供使用、操作、维护和拆卸移动机器人时预防措施的安全警示标志。

安全警示标志包括但不限于：

- a) 移动机器人应在其醒目位置标有“仅适用 XX 充电器”等类似警示说明；
- b) 移动机器人应有工作极端温度的高温/低温部件的警告和标志；
- c) 充电器应标明“仅供 XX 移动机器人使用”等类似警示说明；
- d) 移动机器人充电器应有接口标志和说明；
- e) 电池警示标志应符合相关电池产品标准的规定；
- f) 激光辐射安全标志；
- g) 电磁辐射标志；
- h) 适当的其他安全警示。

9.2 包装

产品的包装箱上应有符合GB/T 191的“小心轻放”、“防潮”、“包装堆码”等标志，包装箱内应有产品合格证、使用说明书、保修卡、装箱清单等。

9.3 运输

包装后产品在使用交通工具进行长途运输时,产品不得放在敞篷车厢,中转时不得存放在露天仓库。在运输过程中电池组应处于安全状态,不允许和易燃、易爆、易腐蚀的物品同车装运。应注意防雨、防尘及机械损伤。

在装卸过程中,禁止摔掷、滚翻和重压。

9.4 贮存

存放产品的仓库环境温度为-10~50℃,相对湿度不大于 93%,无凝露,室内无酸、碱及腐蚀性气体,贮存处应有防雨、雪和水浸的措施,不应露天存放。

中国移动机器人产业联盟

附录 A
(规范性附录)
参数等级划分

A.1 等级与额定负载

等级划分与额定负载关系见表 A.1。

表 A.1 等级与额定负载

等级	额定负载 t (kg)
A	$t \geq 10000$
B	$5000 \leq t < 10000$
C	$3000 \leq t < 5000$
D	$1000 \leq t < 3000$
E	$t < 1000$

A.2 等级与额定速度

等级划分与额定速度关系见表A.2。

表 A.2 等级与额定速度

等级	额定速度 v (m/s)
1	$v \geq 3.0$
2	$2.0 \leq v < 3.0$
3	$1.0 \leq v < 2$
4	$v < 1.0$

A.3 等级与定位精度

等级划分与定位精度关系见表A.3。

表 A.3 等级与定位精度

等级	定位精度 δ (mm)
I	$\delta \leq 5$
II	$5 < \delta \leq 10$
III	$10 < \delta \leq 20$
IV	$\delta > 20$

示例：额定负载3000kg，额定速度1.5m/s，定位精度10mm的移动机器人表示为：C3-II级。

中国移动机器人产业联盟

中国移动机器人产业联盟

中国移动机器人产业联盟

T/SSITS-IMR

中国移动机器人产业联盟

团体标准

工业应用移动机器人通用技术条件

Industrial Mobile Robot(IMR)—General Specifications

T/SSITS-IMR201—2020

版权专有 侵权必究