

# Q/BR

## 厦门攸信科技有限公司企业标准

Q/BR001-2026

### 工业配送自主移动机器人（AMR）F1

2026-3-23 发布

2026-4-01 实施

厦门攸信科技有限公司 发布

## 目次

1. 范围 .....	2
2. 规范性引用文件 .....	2
3. 术语和定义 .....	2
4. 产品组成与型号 .....	3
5. 技术要求 .....	3
6. 试验方法 .....	6
7. 检验规则 .....	9
8. 标志、包装、运输及贮存 .....	11

公开  
企业标准信息公共服务平台  
2026年3月25日10点11分

公开  
企业标准信息公共服务平台  
2026年3月25日10点11分

## 前 言

本标准的编写及规范性技术要素内容是依据 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》的要求进行。

本标准贯彻了国家强制性标准 GB 5226.1-2008《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》及 GB 11291.1-2011《工业环境用机器人 安全要求 第 1 部分：机器人》的相关要求。

本标准起草单位：厦门攸信科技有限公司

本标准主要起草人：刘金桥。

本标准为首次发布。

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2026年3月25日10点11分

## 1. 范围

本标准规定了工业配送自主移动机器人（AMR）F1（以下简称“机器人”）及配套充电座 LC2（以下简称“充电座”）的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于工业线边配送、仓储物流拣货、物料搬运等场景下使用的机器人及配套充电座，作为产品设计、生产、检验和验收的依据。

## 2. 规范性引用文件

下列文件在本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件；凡是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 191-2008 包装储运图示标志

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 5226.1-2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB 11291.1-2011 工业环境用机器人安全要求 第1部分：机器人

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

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 4857.23-2012 包装运输包装件基本试验 第23部分：随机振动试验方法

GB/T 5048-2017 防潮包装

GB/T 9969-2008 工业产品使用说明书总则

GB/T 12642-2013 工业机器人性能规范及其试验方法

EN 55032 多媒体设备的电磁兼容性-发射要求

## 3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 工业配送自主移动机器人 AMR F1

采用激光 SLAM+视觉+惯性融合导航技术的自主移动机器人，具备自主建图、路径规划、避障绕障、自动充电、多车协同等功能，适用于工业线边配送、仓储物流拣货等场景。

### 3.2 充电座 LC2

与 AMR F1 配套使用的充电设备，通过接触式充电弹片为机器人提供电能，具备到位检测、状态指示及输出控制功能。

### 3.3 自主导航

机器人通过多传感器融合算法，在未知环境中同步建立地图并实时定位，实现无轨自主行走的功能。

### 3.4 自动回充

机器人在电量低于设定阈值时，自主规划路径返回充电座并完成对接充电的功能。

### 3.5 多车协同

多台机器人通过自组网通信共享状态信息，实现交叉路口错车、限流区等待等协同运行功能。

## 4. 产品组成与型号

### 4.1 产品组成

工业配送 AMR F1 由机器人本体（F1）和充电座（LC2）组成，如图 1 所示。

### 4.2 产品型号

产品名称	产品型号	主题颜色	备注
工业配送 AMR	F1	银色 ABS+煤灰 (RAL7016) 钣金	机器人本体
充电座	LC2	乳白色外壳+深灰色钣金底板	配套充电设备

表格 1 产品型号

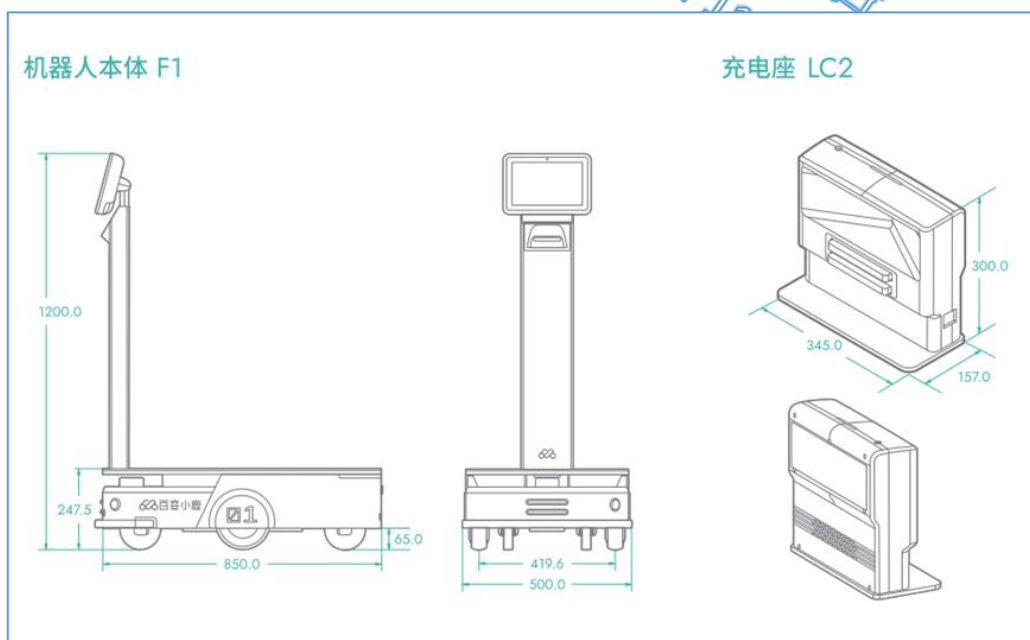


图 1 产品图式

## 5. 技术要求

### 5.1 环境条件

在下列环境条件下，机器人应能正常工作：

- 使用环境：室内；
- 环境温度：0℃～45℃；
- 环境湿度：15%～95%，无结露；
- 空气要求：无粉尘、易燃、易爆及腐蚀性气体；
- 地面要求：平整度在 1m<sup>2</sup> 范围内 ≤10mm，无积水、不打滑；
- 爬坡能力：≤3°；

g) 越障能力： $\leq 10\text{mm}$ 。

## 5.2 工作条件

5.2.1 机器人采用内置三元锂电池供电，额定电压 36V，容量 20Ah。

5.2.2 充电座额定输入为 AC 100~240V，50/60Hz，最大输入电流 10A；额定输出为 42.3V，8.0A，336W。

## 5.3 外观要求

5.3.1 机器人及充电座表面涂漆均匀一致，不得有流痕、漏涂、划痕等缺陷，涂层应牢固，不得有起泡、皱痕、裂纹等现象。

5.3.2 表面各部分应光滑，不得有毛刺、尖角。

5.3.3 触摸屏无划痕、气泡，显示清晰；RGB 氛围灯安装平整，无松动。

## 5.4 结构尺寸

项目	参数
机器人尺寸（长×宽×高）	850mm×500mm×1200mm
充电座尺寸（长×宽×高）	345mm×300mm×157mm
机器人自重	90kg±2kg
充电座自重	5.5kg±0.5kg
机器人包装重量	$\leq 96\text{kg}$
底盘离地高度	50mm
旋转直径	850mm

表格 2 结构尺寸

## 5.5 性能要求

项目	技术指标
导航方式	激光 SLAM+多传感器融合
最高速度	1.2m/s（可调范围 0.5~1.2m/s，步进 0.1m/s）
停止精度	$\leq \pm 50\text{mm}$ （无辅助二维码）； $\leq \pm 10\text{mm}$ （有辅助二维码）
额定负载	150kg~200kg
电池容量	36V/20Ah
续航时间	8h~12h
充电时间	$\leq 3\text{h}$
充电方式	自动回充/手动充电
最小通道宽度	$\geq 800\text{mm}$
建图面积	$\geq 20000\text{m}^2$
通信方式	2.4G、WIFI、5G（选配）
越障能力	$\leq 10\text{mm}$
爬坡能力	$\leq 3^\circ$

表格 3 性能参数

## 5.6 功能要求

### 5.6.1 建图与定位功能

支持手推建图和平板控制建图；

支持地图修正、扩展、复制、同步；

支持设置虚拟墙、开门区、充电区、等待区等；

支持 5s 内完成定位（有二维码或起始定位点）。

### 5.6.2 路径规划与配送功能

支持手绘路网创建；

支持指定站点配送与指定路线配送；  
支持停靠点停留时间设置与任务中断恢复。

#### 5.6.3 自主避障与绕障功能

可检测高度 $\geq 5\text{cm}$ 、宽度 $\geq 3\text{cm}$ 的障碍物；  
障碍物距离 $\geq 50\text{cm}$ 时自动停车；  
支持绕行失败后等待障碍物移除后继续运行；  
被围堵时可自主探索绕行。

#### 5.6.4 自动充电功能

低于设置的低电量阈值时自动返回充电座；  
电量 $\leq 20\%$ 时不接受新任务，自动回充；  
支持多车多充电座调度与协调。

#### 5.6.5 交互与信息功能

支持 10.1 寸触摸屏交互；  
支持语音播报（中文/英文可选），音量可调，最大限制 85%；  
支持 RGB 氛围灯提示（转向、异常、充电状态）；  
支持远程呼叫器呼叫与取消。

#### 5.6.6 多车协同功能

路线宽度 $>1.6\text{m}$ 时自动错车；  
路线宽度 $<1.6\text{m}$ 时协调通行顺序；  
交叉路口可安全交汇。

#### 5.6.7 安全保护功能

前后各设一个急停按钮，滑行距离 $<500\text{mm}$ ；  
防撞条触发后立即停车；  
电机过温（ $>95^\circ\text{C}$ ）、堵转、过电流持续 5s 时停车报警；  
通信异常时安全停车。

### 5.7 充电座技术要求

项目	技术指标
输入电压	AC 100~240V, 50/60Hz
输出电压	DC 42.50~42.90V
输出电流	8.0A
充电弹片	铜镀铬材质
充电状态指示	无充电时 LED 常亮，充电时呼吸状态
安全保护	无充电时无电压输出，到位检测后输出

表格 4 充电座技术指标

### 5.8 电器性能

#### 5.8.1 接地电阻

机器人及充电座应有明显接地标志，接地电阻应小于  $1\Omega$ 。

#### 5.8.2 绝缘电阻

动力交流电源电路与壳体之间绝缘电阻应大于  $10\text{M}\Omega$ 。

#### 5.8.3 电气强度

施加 50Hz、1750V 试验电压，历时 1min，不得发生闪络或击穿现象。

#### 5.8.4 电磁兼容

符合 EN 55032 Class A 要求。

### 5.9 安全要求

应符合 GB 11291.1 和 GB 5226.1 的规定，具备以下安全装置：

- a) 防护装置：防护罩、门等；
- b) 接近检测装置：激光雷达、深度摄像头、TOF 等；
- c) 示警装置：声音报警、氛围灯提示。

#### 5.10 环境适应性

项目	工作条件	贮存条件
环境温度	0℃～40℃	-25℃～55℃
相对湿度	10%～90%，无结露	30%～95%
大气压力	86kPa～106kPa	86kPa～106kPa

表格 5 环境要求

#### 5.11 可维护性

- 5.11.1 防撞条、前后灯带采用可拆换接头，无需拆机即可更换。
- 5.11.2 电池支持底部拆卸更换，方便维护。
- 5.11.3 支持 U 盘升级与服务器远程升级，可查看所有固件版本号。
- 5.11.4 保修期限：产品交付日起 1 年。

#### 5.12 运输性要求

机器人及充电座应按 GB/T 4857.23 进行随机振动试验，试验后结构无损伤，紧固件无松动，功能正常。

## 6. 试验方法

### 6.1 试验条件

试验应在以下条件下进行：

- a) 温度：5℃～40℃；
- b) 相对湿度：45%～80%；
- c) 大气压力：86kPa～106kPa。

试验前，产品和测量仪器应在测试环境中放置不少于 8h，确保热稳定，避免电磁、振动干扰。

### 6.2 外观检查

采用目视和手动检查，应符合 5.3 的要求。

### 6.3 尺寸与重量测量

采用精度 $\geq 0.1\text{mm}$ 的测量尺测量产品长、宽、高尺寸，每维度测量 3 次，取平均值。采用精度 $\geq 0.1\text{kg}$ 的电子秤测量重量，测量 3 次，取平均值。

### 6.4 硬件功能测试

#### 6.4.1 开关机测试

打开机器人尾部电源总开关，确认系统通电；  
 长按平板开机键 1s，屏幕点亮，系统正常启动；  
 在开机状态下，长按平板开机键 3s，弹出关机确认窗口，确认后系统正常关机。

#### 6.4.2 急停与碰撞测试

按下前方急停按钮，电机立即锁死，滑行距离 $< 50\text{cm}$ ；  
 按下后方急停按钮，电机立即锁死，滑行距离 $< 50\text{cm}$ ；  
 触发防撞条，机器人立即停车，平板弹出状态提示，氛围灯红色快闪；  
 通过触控屏解除急停状态后，电机解锁，可正常行走。

#### 6.4.3 电机功能测试

点击屏幕【解锁推行】键，电机解除锁定，手动可推动小车；  
再次点击【制动锁定】键，电机恢复锁定状态，手动无法推动；  
在导航模式下，电机运行平稳，无异响、无异常振动。

#### 6.4.4 通信测试

确认 2.4G 模块可正常收发数据；

在开门区测试 2.4G 通信，确认可以控制外部设备，如卷帘门控制正常；

确认 WIFI 模块可以连接无线网络热点，并可以和服务器连接通讯；

确认 5G 模块可以正常收发数据，并可以和服务器连接通讯。

#### 6.4.5 语音播报测试

触发不同状态（异常、充电、转弯等），确认语音播报正常，无杂音；

音量调节功能正常，最大音量限制 85%。

#### 6.4.6 灯带测试

前后灯条全部灯珠正常点亮，无异色；

转向时，流水灯提示正常；

异常时，红灯快闪正常；

充电时，尾灯呼吸模式正常。

#### 6.4.7 充电接口测试

前侧接触式充电接口对接充电座，确认充电正常；

后侧直插式充电接口连接充电器，确认充电正常；

充电过程中，充电座 LED 指示正常。

#### 6.4.8 USB 接口测试

插入 U 盘，确认系统可识别；

测试数据下载与同步功能正常。

### 6.5 传感器与校准测试

#### 6.5.1 激光雷达测试

通过触控屏查看激光雷达星云图，确认点云完整、无异常缺失；

前激光雷达覆盖范围正常（前、左、右三面）；

后激光雷达（如配置）覆盖范围正常。

#### 6.5.2 摄像头测试

深度摄像头画面清晰，无划痕；

5cm 高度障碍物检测功能正常；

二维码识别功能正常。

#### 6.5.3 陀螺仪校准

执行陀螺仪系数校准：选择转圈数（10 圈），提示对齐后点击开启，顺时针旋转相应圈数，再次对齐后点击完成；

查看 log 中 imuOffset 数据，最大最小值差值  $< 1^\circ$ 。

#### 6.5.4 雷达校准

执行前雷达校准，确认校准参数写入；

执行后雷达校准（如配置），确认校准参数写入。

#### 6.5.5 里程计测试

自动测试：选择开始测试后，进行巡航测试，测试时长约 7h，查看数据，

$fAverageLinearDifference < 0.25m$  为合格。

### 6.6 建图与导航测试

#### 6.6.1 建图测试

在测试场地（ $\geq 20000m^2$ ）完成手推建图和平板控制建图；

检查地图完整性，确认墙面、障碍物、玻璃墙可正确识别；支持地图修正、扩展、复制、同步功能。

#### 6.6.2 定位测试

将机器人推至起始定位点或二维码位置，5s内完成定位；定位成功后，通过激光雷达星云图二次确认定位准确性。

#### 6.6.3 避障测试

设置高度5cm、宽度3cm的障碍物；机器人以正常速度行驶，障碍物距离<50cm时自动停车；障碍物移除后，机器人自动继续行驶。

### 6.7 性能测试

#### 6.7.1 速度测试

在平整地面设置10m测试路段，用秒表记录通过时间，计算平均速度，重复3次，应符合5.5要求。

#### 6.7.2 定位精度测试

在已知坐标点设置目标位，测量实际到达位置与目标的偏差，重复10次，应符合5.5要求。

#### 6.7.3 承重测试

逐步加载至200kg，运行5km后检查结构变形与运行稳定性，应符合5.5要求。

#### 6.7.4 充电测试

记录低电量自动回充响应时间、充电时间及充满电后的续航时间，应符合5.5要求。

#### 6.7.5 协同测试

2台机器人在不同宽度通道（1.2m、1.8m）及交叉路口测试协同运行功能，应符合5.6.6要求。

### 6.8 电气性能测试

#### 6.8.1 接地电阻测试

采用接地电阻测试仪测量接地电阻，重复3次，应 $\leq 1\Omega$ 。

#### 6.8.2 绝缘电阻测试

采用绝缘电阻表测量绝缘电阻，施加500V直流电压，持续1min，应 $\geq 10M\Omega$ 。

#### 6.8.3 电气强度测试

施加50Hz、1750V试验电压，持续1min，观察有无闪络或击穿。

#### 6.8.4 电磁兼容测试

按EN 55032 Class A标准进行测试。

### 6.9 环境适应性试验

#### 6.9.1 低温试验

按GB/T 2423.1规定，在0℃环境中放置8h，恢复至室温后检查功能。

#### 6.9.2 高温试验

按GB/T 2423.2规定，在45℃环境中放置8h，恢复至室温后检查功能。

#### 6.9.3 湿热试验

按GB/T 2423.3规定，在40℃、93%湿度环境中放置48h，检查外观与功能。

#### 6.9.4 运输振动试验

按GB/T 4857.23规定进行随机振动试验，试验后检查产品状态。

### 6.10 可靠性测试

#### 6.10.1 连续运行测试

满载状态下连续运行24h，记录故障次数与停机时间。

## 6.10.2 按键寿命测试

对急停按钮、触摸屏进行 10000 次操作，检查功能可靠性。

## 6.10.3 USB 接口测试

插拔 1000 次，摇摆测试 500 次，检查连接可靠性。

## 7. 检验规则

## 7.1 出厂检验

每台产品出厂前应按表 1 进行出厂检验，检验合格后方可出厂。

序号	检验项目	具体内容	要求条款	检验方法
1	开关机键	电源总开关键、平板开关机键	5.6.7	6.4.1
2	急停/碰撞	前方急停、后方急停、防撞条	5.6.7	6.4.2
3	电机	解锁轴、导航运行	5.6.7	6.4.3
4	无线通信	2.4G\WIFI\5G 模块收发通讯、外部设备控制	5.6.6	6.4.4
5	喇叭	语音播报、音量调节	5.6.5	6.4.5
6	灯带	前后灯条灯珠、流水灯、异常灯	5.6.5	6.4.6
7	充电接触	前侧接触充电、后侧直插充电	5.7	6.4.7
8	USB 接口	数据下载与同步	5.11	6.4.8
9	激光雷达	前雷达、后雷达（如配置）	5.6.1	6.5.1
10	摄像头	画面清晰、障碍物检测	5.6.3	6.5.2
11	陀螺仪校准	系数校准、静置测试	5.6.1	6.5.3
12	雷达校准	前雷达校准、后雷达校准	5.6.1	6.5.4
13	里程计测试	手动测试、自动测试	5.5	6.5.5
14	建图与定位	建图、定位精度	5.6.1	6.6.1 6.6.2
15	避障功能	障碍物检测、停车、恢复	5.6.3	6.6.3
16	电池	充电速度、充满确认	5.2.1	6.4.7
17	版本号	软件版本号为发布版本	5.11	系统查看
18	摄像头校准	校准参数写入确认	5.6.3	6.5.2
19	车身尺寸设置	车身尺寸参数设置正确	5.4	系统确认
20	SN 码设置	SN 码已写入	—	系统确认
21	路由器型号	确认路由器型号正确	5.5	系统确认
22	授权码授权	永久授权或按项目要求	—	系统确认
23	恢复出厂设置	最后执行恢复出厂设置	—	系统操作
24	充电座	充电座功能正常	5.7	6.4.7

表格 6 出厂点检表

## 7.2 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品批量投产时；
- b) 正常生产每年进行一次；
- c) 停产 1 年再次恢复时；
- d) 产品设计、材料、工艺有重大变更时；

e) 质量监督部门提出要求时。

型式检验项目为本标准第 5 章全部要求，样品从出厂检验合格品中抽取 1 台。

型式检验如有不合格项，应加倍抽取样品对不合格项进行复检；复检合格则判产品合格，复检仍不合格则判定产品不合格。

### 7.3 检验记录表

项目	具体内容	标准要求	检验结果	判定
开关机键	电源总开关键、平板开关机键	开关正常		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
前方急停	按下急停	电机停止，滑行 < 50cm		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
后方急停	按下急停	电机停止，滑行 < 50cm		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
防撞条	碰撞检测	触发后停车		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
电机	解锁轴、导航运行	无异响、无异常		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
无线通信	模块收发	通信正常		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
语音播报	喇叭播报	播报清晰		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
灯带	灯珠点亮、流水灯、异常灯	显示正常		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
前侧充电	接触充电	充电正常		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
后侧充电	直插充电	充电正常		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
USB 接口	数据下载与同步	功能正常		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
激光雷达	星云图	点云完整		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
摄像头	画面、障碍物检测	功能正常		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
陀螺仪校准	静置差值	< 1°		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
里程计测试	误差值	fAverageLinearDifference < 0.25	_____m	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
建图测试	地图完整性	地图完整		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
定位测试	定位精度	≤ ± 50mm	_____mm	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
避障测试	50cm 停车	停车正常		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
电池充电	充电速度	≤ 3h 充满	_____h	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格

版本号	软件版本	发布版本	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
SN码	SN码设置	已写入	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
路由器 型号	型号确认	正确	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
授权码	授权设置	永久/项目要求	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
充电座	正常充电	正常充电	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
检验员：_____ 检验日期：_____			

表格7 检验记录表

#### 7.4 运输

运输防止跌落碰撞、防雨和防雪。

#### 7.5 贮存

产品贮存在库房中，贮存条件应符合 5.10 条规定。

## 8. 标志、包装、运输及贮存

### 8.1 标志

产品上应设置铭牌，标注以下内容：

- 产品名称和型号（机器人：F1；充电座：LC2）；
- 额定参数（机器人：负重 200kg、电压 36V；充电座：输入/输出电压电流）；
- 制造年、月和产品编号；
- 执行标准编号：Q/BR 001-2026；
- 生产单位名称和地址：厦门攸信科技有限公司。

包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定，安全标志应符合 GB 2894 的规定。

### 8.2 使用说明书

使用说明书应按 GB/T 9969 的规定编写，内容应包括产品介绍、安全须知、操作指南、维护保养及故障处理等信息。

### 8.3 包装

项目	规格
包装箱材质	瓦楞纸箱/木箱
包装方式	泡沫+缓冲材料固定
外箱尺寸（F1）	1035mm×700mm×360mm
外箱尺寸（LC2）	根据实物设计
包装重量（F1）	≤96kg

表格8 包装项

包装内应附有以下文件：

- 产品合格证；
- 产品使用说明书；
- 保修卡；
- 装箱清单。

## 8.4 包装测试方案

测试项目	测试方法	判定标准
包装跌落测试	按 GB/T 4857.23, 高度 300mm, 六面各 1 次	产品无损坏, 功能正常
随机振动测试	按 GB/T 4857.23, II 级, 2 小时	结构无损伤, 紧固件无松动
温湿度存储测试	55℃, 95%RH, 24h	无变形、锈蚀、功能正常
静压测试	堆码高度 $\geq$ 1m, 24h	包装箱无明显变形

表格 9 包装测试项

## 8.5 运输

运输过程中应防止跌落、碰撞、雨淋, 不得与腐蚀性物品混运。

## 8.6 贮存

产品应贮存在干燥、通风、无腐蚀性气体的库房中, 贮存条件应符合 5.10 的规定。长期不使用时, 应关闭机器人尾部总电开关, 并每月补充充电一次, 保持电池电量 50%~70%。