

# 大象机器人用户手册



## 版权声明

未经深圳市大象机器人科技有限公司（以下简称“大象机器人”）的书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、撰写、转译、复制本手册（技术文档、软件等）的任何内容，不得以任何形式（包括资料和出版物）进行传播。

除此以外，本手册提到的产品信息及其相关资源仅供参考，内容如有更新，恕不另行通知。

除本手册中有明确陈述之外，本手册中的任何内容不应解释为大象机器人对个人损失、财产损害和具体适用性等做出的任何担保或保证。

版权所有，侵权必究。

# 手册概述

## 关于手册

欢迎您使用myCobot 机器人，并感谢您的购买。

本手册记载了正确安装和使用myCobot 机器人需要注意的相关事项。

安装该机器人系统前，请仔细阅读本手册与其他相关手册。阅读之后，请妥善保管，以便随时取阅。

## 手册的阅读对象

本手册面向：

- 装调人员。
- 维护人员。
- 维修人员。



注意

对myCobot 机器人进行装调/维护/维修工作的人员必须接受过大象机器人的培训并具备维护/维修工作所需的机械和电子知识。

## 手册用法

本手册应在进行以下作业时使用：

- 装调工作：从将机器人搬运到工作位置并将其固定在机座上，调试直到准备就绪；
- 维护工作：定期对机器人系统进行维护，以确保其功能正常发挥；
- 维修工作：当由于环境影响或使用人员的不当操作、机器人系统中某个零部件超过正常使用年限等诸多原因而导致机器人发生故障时，需要针对机器人进行维修工作。

## 目录

<b>1. 安全</b>	5
1.1 危险识别	5
1.2 注意事项	6
<b>2. 产品介绍</b>	7
2.1 设计背景	7
2.2 产品简介	7
2.3 功能特点	8
2.4 产品专利	8
<b>3. 产品硬件</b>	9
3.1 控制器与执行器	9
3.2 机械结构	12
3.3 电子与电气	14
<b>4. 软件</b>	15
4.1 默认软件 - 轨迹录制软件	15
4.2 Arduino 库	16
4.3 API 接口与通信协议	17
4.4 ROS	17
<b>5. 可视化编程与工业软件</b>	17
5.1 可视化编程软件 UI Flow	17
5.2 工业可视化编程软件 RoboFlow	17
<b>6. 售后服务</b>	17

## 1. 安全


本章详细介绍了有关对大象机器人执行安装、维护和维修工作的人员的常规安全信息。请在搬运、安装和使用前，先充分阅读和理解本章节的内容与注意事项。

### 1.1 危险识别

协作机器人的安全性建立在正确配置和使用机器人的前提上，并且，即使遵守所有的安全指示，操作者所造成的伤害或损伤依然有可能发生。因此，了解机器人使用的安全隐患是非常重要的，有利于防患于未然。

以下表1-2~4是使用机器人的情境下可能存在的常见安全隐患：

**表1-2 危险级安全隐患**

 危 险	
1	机器人搬运过程中的错误操作导致的人身伤害或者机器人损伤。
2	未按要求固定机器人，例如螺钉少拧或拧不紧、底座不足以稳定支撑机器人进行高速运动等造成机器人倾倒，导致人身伤害或者机器人损伤。
3	未进行机器人的正确安全功能配置，或者少安装了安全防护工具等，造成机器人安全功能未能发挥作用，从而引起危险。

**表1-3 警告级安全隐患**



 警 告	
1	在机器人附近嬉戏打闹，可能被运行中的机器人碰撞，或者被电缆线等障碍物绊倒造成人身伤害。
2	未授权人员擅自更改安全配置参数，导致安全功能失效，可能引起危险。
3	因工作环境中的其他设备或者机器人末端执行器等尖锐表面造成刮伤、刺伤。
4	机器人是精密机械，踩踏可能造成机器人损伤。
5	夹持不到位或关闭机器人电源、气源前（未确定末端执行器是否牢固夹持物体而不会因为失去动力而掉下）未将夹持的物体取下，可能会引起危险，例如末端执行器损坏、人被砸伤等。
6	机器人存在意外移动的风险，在任何情况下，切勿站在机器人任何轴的下方！
7	机器人是精密机械，搬运时不能平稳放置可能会引起振动，可能会引起机器人内部部件的损伤。

表1-4 有可能导致触电的安全隐患

 小心触电	
1	使用非原装电缆可能会引发未知危险。
2	用电设备接触液体可能导致漏电危险。
3	电气连接错误时可能存在触电隐患。
4	请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。

## 1.2 注意事项

### 使用机械臂时应遵循如下安全规则：

- 机械臂属于带电设备，非专业人士不得随意更改线路，否则容易给设备或者人身带来伤害。
- 操作机械臂时，应当严格遵守当地的法规和规范，手册中所描述的安全注意事项及描述的“危险”、“警告”和“注意”事项仅作为当地安全规范的补充。
- 请在规定的的环境范围内使用机械臂，超出机械臂规格及负载条件使用会缩短产品的使用寿命甚至损坏设备。
- 负责安装、操作、维护 myCobot 机械臂的人员必须先经过严格培训，了解各种安全注意事项，掌握正确的操作和维护方法之后，才能操作和维护机器人。
- 高腐蚀性清洁不适用于机械臂的清洁，阳极氧化的部件不适用于浸没清洁。
- 未经专业培训人员不得擅自维修故障产品，不得擅自拆卸机械臂，若产品出现故障，请及时联系 myCobot 技术支持工程师。
- 若该产品报废，请遵守相关法律正确处理工业废料，保护环境。
- 儿童使用过程中必须有人在旁边监控，运行完成时及时关闭设备。
- 机器人在运动过程中，请勿将手伸入机械臂运动范围，当心碰伤，夹伤。
- 严禁更改或者去除和修改机械臂以及相关设备的铭牌、说明、图标和标记。
- 搬运、安装过程中请务必小心，应按包装箱上的提示注意轻放、按箭头方向正确放置机器人，否则容易损坏机器。

### 请不要将机械臂用于以下用途：

- 医疗与生命攸关的应用中。
- 可能会引起爆炸的环境中。
- 未经过风险评估直接使用。
- 安全功能等级不够的使用。
- 不符合的机器人性能参数的使用。

如对于手册内容有任何疑问和建议，可登录大象机器人官方网站提交相关信息：

<https://www.elephantrobotics.cn>。

## 2. 产品介绍

### 2.1 设计背景

秉持“Enjoy Robots World”的愿景和使命，大象机器人在保留大部分工业型机器人功能的前提下设计研发了 myCobot - 全球最轻最小的协作机器人。小巧大方的工业设计，出色的性能动力表现和巨大的软硬件开发空间，赋予myCobot 无限的应用拓展潜能。

myCobot 的设计原型为大象机器人2018年推出的国内首款 all-in -one 一体化协作机器人。作为国内首款一体化协作机器人，它曾斩获 2019 CAIMRS工业机器人创新奖及2019年高工机器人年度“创新技术奖”，并远销海内外30多个国家，其产品质量及智慧方案更是备受韩、日、美、德、意等数家来自世界500强名企工厂的一致认可与好评。

### 2.2 产品简介

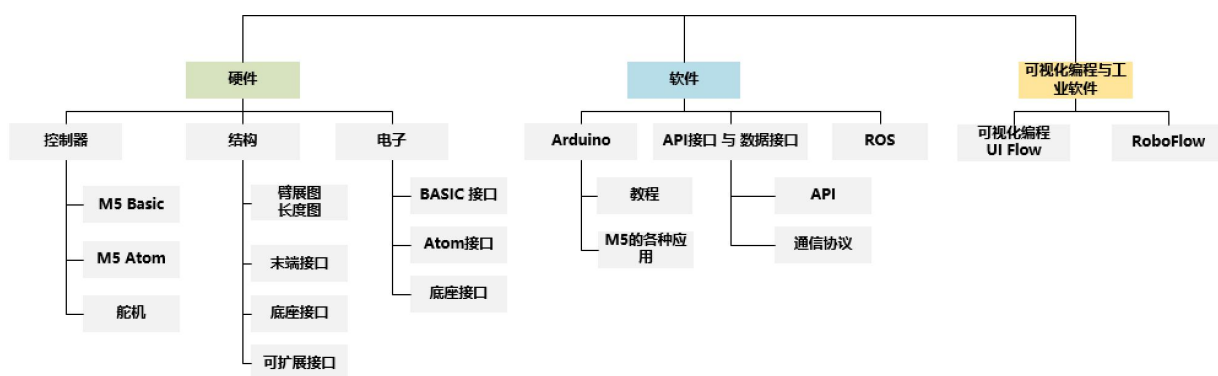
myCobot 由大象机器人和M5stack研联合出品，是世界最小最轻的六轴协作机器人，可根据用户的需求进行二次开发，实现用户个性化定制，是生产力工具也是想象力边界的拓展工具。

myCobot 自重850g，有效载荷500g，臂长350有效280mm；体积小但功能强大，既可搭配多种末端执行器适配多种应用场景，也可支持多平台软件的二次开发，满足科研教育、智能家居、轻工业及商业应用等各种场景需求。

#### a) 产品基础参数

自由度	6
负载	500g (远距) , 1000g (近距)
臂展	350mm
有效工作半径	280mm
重复定位精度	±0.2mm
自重	850g
电源输入	8V,5A
工作环境	-5°~45°
通信	USB Type-C

#### b) 产品结构基本框架



## 2.3 功能特点

### 独特工业设计，极致小巧

- 一体化设计，整体机身结构紧凑，净重仅850g，十分便于携带
- 模块化设计，备件少、维护成本低，可快速拆卸更换，实现即插即用

### 轨迹录入，点位保存

- myCobot 支持拖动示教，可记录已存入的路径
- 摆脱传统的路径点存模式，可保存最多60mins不同的路径

### 高配置，搭载两块显示屏

- 内含6个高性能伺服电机，响应快，惯量小，转动平滑
- 机身携带两块显示屏，支持 fastLED库，便于拓展应用交互输出

### 乐高接头，M5数千应用生态

- 底座以 M5 stack Basic 作为主控，数千应用案例可直接使用
- 底座及末端带有乐高科技件接口，适用于各项微型嵌入式设备开发

### 图形化编程，支持工业机器人软件

- 采用 Uiflow 可视化编程软件，掌上自如编程，操作简单易上手
- 兼容工业机械臂操作软件 RoboFlow，支持 Arduino + ROS 开源系统

## 2.4 产品专利





### myCobot 机械臂相关专利说明

序号	证书号	实用新型名称	专利号	专利权人	授权公告号
1	第8194138号	机械臂连杆及其机械臂	ZL 2018 20017484.4	深圳市大象机器人 科技有限公司	CN 208196791 U
2	第8186088号	机械臂关节连接件及其机械臂	ZL 2017 21700594.2	深圳市大象机器人 科技有限公司	CN 208196840 U

序号	产品	类型	题目	专利号
1	轻量机械臂	外观专利	协作机械臂	2020030683471.3

序号	发明名称	申请号
1	一种机器人姿态保持拖动示教的方法及系统	ZL 2018 1 1634649.3
2	一种基于动量模型的机器人在线碰撞检测方法和系统	ZL 2019 1 0030748.9
3	一种不依赖关节角加速度的机器人动力学参数辨识方法	ZL 2019 1 0773865.4

## 3. 产品硬件

### 3.1 控制器与执行器

#### 3.1.1 M5Stack Basic

M5Stack BASIC是M5Stack开发套件系列中的其中之一。对于开发新手来说，超高性价比与丰富案例资源的入门级开发套件M5Stack 开发板是你的不二之选。

传统开发板只能进行验证和学习，M5的出现使开发板更多的可能。M5Stack开发板采用了工业级外壳，整体性能稳定，除了验证和学习的功能之外，还可以加速开发和产品化的进程。采用ESP32物联网芯片，集成Wi-Fi和蓝牙模块，拥有16MB的SPI闪存，双核低功耗的它在多种应用场景中有着非凡表现。由30多个M5Stack可堆叠模块，40多个可扩展单元组成的硬件扩展体系，能够快速的帮助你建造和验证你的物联网产品。

支持的开发平台和程序语言：Arduino，UIFlow（采用Blockly，MicroPython语言）。无论您的开发和编程能力处在何处，M5Stack都将协助您，逐步的将想法变为现实。

如果您开发过ESP8266，您会发现ESP32是ESP8266的完美升级版。参考之下，ESP32具有更多的GPIO，更多的模拟输入和两个模拟输出，多个外部设置接口（如备用UART）。官方开发平台ESP-IDF已经植入了FreeRTOS，可以通过双核与实时操作系统，使您更加高效的去组织您的程序代码，优化程序的执行效率。

M5Stack Basic由两个可分离部分堆叠组成。顶部放置了电路板，芯片，各种电子元器件和一些接口组件。底部放置了锂电池，M-BUS总线母座和边缘的扩展长度。

### 3.1.1.1 开关机操作

- 开机：开机前后红色电源键
- 关机：快速双击左侧红色电源键

### 3.1.1.2 产品特性

- 基于 ESP32 开发
- 内置扬声器，按键，LCD屏幕，电源/复位按键
- TF卡插槽（支持最大16GB）
- 内置锂电池
- 背部磁吸设计
- 可拓展的引脚与接口
- M-Bus 总线母座
- 开发平台 UIFlow, MicroPython, Arduino

### 3.1.1.2 规格参数

主控资源	参数
ESP32-D0WDQ6	240MHz dual core, 600 DMIPS, 520KB SRAM, Wi-Fi, dual mode Bluetooth
Flash	16MB
输入电压	5V @ 500mA
主机接口	TypeC x 1, GROVE(I2C+I/O+UART) x 1
Core底座接口	PIN (G1, G2, G3, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G23, G25, G26, G35, G36)
IPS屏幕	2 inch, 320x240 Colorful TFT LCD, ILI9342C, 最高亮度853nit
扬声器	1W-0928
按键	自定义按键 x 3
锂电池	110mAh @ 3.7V
天线	2.4G 3D天线
工作温度	32°F to 104°F ( 0°C to 40°C )
净重	47.2g
毛重	93g
产品尺寸	54 x 54 x 18mm
包装尺寸	95 x 65 x 25mm
外壳材质	Plastic ( PC )

## 3.1.2 M5Stack Atom

ATOMMatrix 是M5Stack开发套件系列中一款非常小巧的开发板，其大小只有24 \* 24mm，提供更多GPIO供用户自定义，非常适合做嵌入式的智能硬件。主控采用ESP32-PICO-D4方案，集成Wi-Fi和蓝牙模块，拥有4MB的SPI闪存，板载Infra-Red，面板上有5\*5 RGB Led矩阵、内置IMU姿态传感器(MPU6886),在Neo Led矩阵下方隐藏一颗可编程按键，板载Type-C接口可以快速实现程序上传下载，此外还提供一个HY2.0 4P接口用于连接外设。背面具有一个M2螺丝孔用于固定。

注意：在使用FastLED lib时RGB LED的建议亮度值为20，请不要将其设置过高的亮度数值，以免损坏LED和亚克力屏幕。(在ATOM lib中，我们已将其合适的亮度范围映射为0~100)

### 3.1.2.1 产品特性

- 基于ESP32开发
- 机身小巧
- 内置3轴陀螺仪和3轴加速计
- 可编程按键
- RGB LED点阵屏
- 红外发射功能
- 可扩展的引脚与接口
- 开发平台：Arduino、UIFlow

### 3.1.2.2 规格参数

主控资源	参数
ESP32	240MHz dual core, 600 DMIPS, 520KB SRAM, Wi-Fi, dual mode Bluetooth
Flash	4MB
输入电压	5V @ 500mA
主机接口	TypeC x 1, GROVE(I2C+I/O+UART) x 1
PIN接口	G19, G21, G22, G23, G25, G33
RGB LED	WS2812C 2020 x 25
MEMS	MPU6886
IR	Infrared transmission
按键	自定义按键 x 1
天线	2.4G 3D天线
工作温度	32°F to 104°F ( 0°C to 40°C )
净重	3g
毛重	14g
产品尺寸	24 x 24 x 14 mm
包装尺寸	24 x 24 x 14 mm
外壳材质	Plastic ( PC )

### 3.1.3 伺服舵机

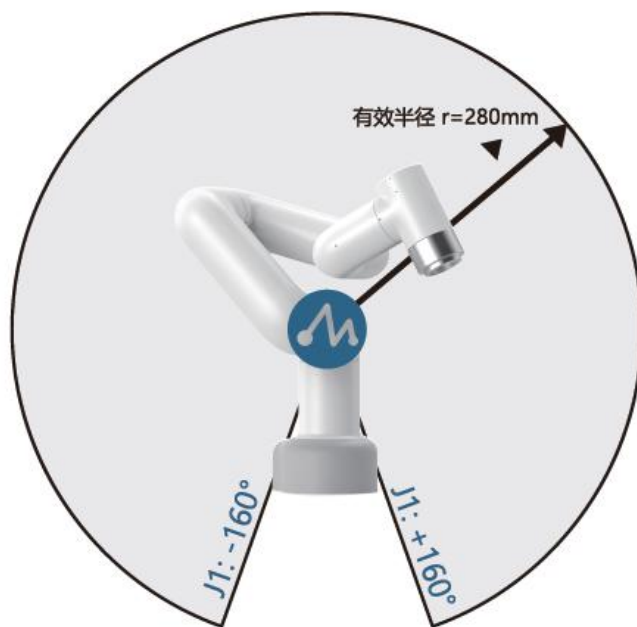
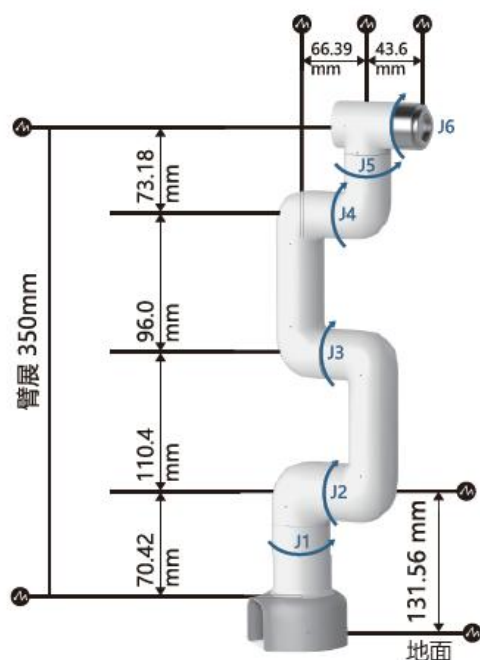
myCobot 机械臂在6个关节中共用了6颗高性能伺服舵机，具备响应快，惯量小，转动平滑，力矩稳定等优点。

尺寸	23.2*12.1*28.5mm
工作电压	4.8~7.4V
工作温度	-15~70°
额定扭矩	1.5kg.cm@6V
堵转扭矩	4.5kg.cm@6V
旋转角度	300°（可通过软件限角度）

## 3.2 机械结构

### 3.2.1 尺寸与工作范围

#### a) 机械臂



#### b) 底座装配图

底座同时兼容乐高科技件孔和通孔螺丝孔



## 机械臂末端同时兼容乐高科技件孔与螺丝螺纹孔



**注意：**包装箱到位后，请先确认机器人包装完好无损，如有破损请及时与物流公司及所在地区的供应商联系。拆封后，请根据物品清单对箱内实际物品进行核对。

请将机器人系统设置在符合如表所述条件的环境中，以便发挥、维持本机的性能并安全地进行使用。

**表3.2.2-1 工作环境与条件**

温度	-10℃~45℃
相对湿度	20%~70%
室内外要求	室内
其他环境要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 避免阳光照射。</li> <li>- 远离灰尘、油烟、盐分、铁屑等。</li> <li>- 远离易燃性、腐蚀性液体与气体。</li> <li>- 不得与水接触。</li> <li>- 不传递冲击与振动等。</li> <li>- 远离强电磁干扰源。</li> </ul>

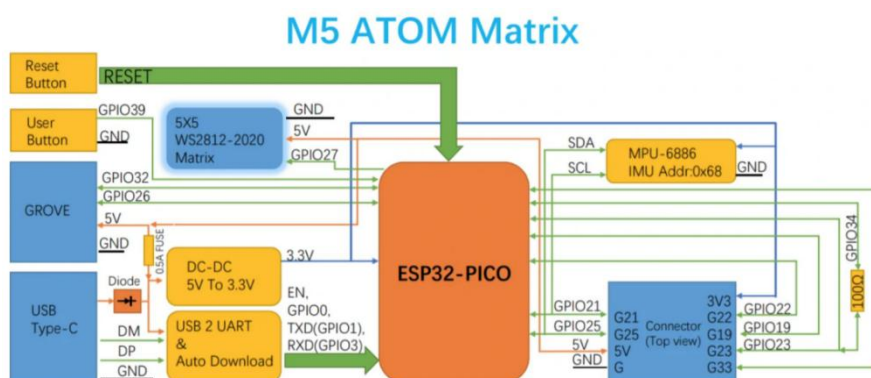
### 3.3 电子与电气

myCobot 有三处对外端子。分别为底座的M5StackBasic的对外端子，以及电源插座附近的两个 Grove端子 和 M5StackAtom J6关节对外的端子引脚。

#### a) M5Stack Basic 电气图

	GND	1	2	ADC1	GPIO35
	GND	3	4	ADC2	GPIO36
	GND	5	6	RESET	EN
GPIO23	MOSI	7	8	DAC0/AUDIO_L	GPIO25
GPIO19	MISO	9	10	DAC1/AUDIO_R	GPIO26
GPIO18	SCK	11	12	3.3V	
GPIO3	IO0/RXD1	13	14	IO1/TXD1	GPIO1
GPIO16	IO2/RXD2	15	16	IO3/TXD2	GPIO17
GPIO21	IO4/SDA	17	18	IO5/SCL	GPIO22
GPIO2	IO6	19	20	IO7	GPIO5
GPIO12	IO8/IIS_SCLK	21	22	IO9/IIS_WS	GPIO13
GPIO15	IO10/IIS_OUT	23	24	IO11/IIS_MCLK/BOOT	GPIO0
	HPWR	25	26	ADC0/IIS_IN	GPIO34
	HPWR	27	28	5V	
	HPWR	29	30	BATTERY	

#### b) M5Stack Atom 电路图



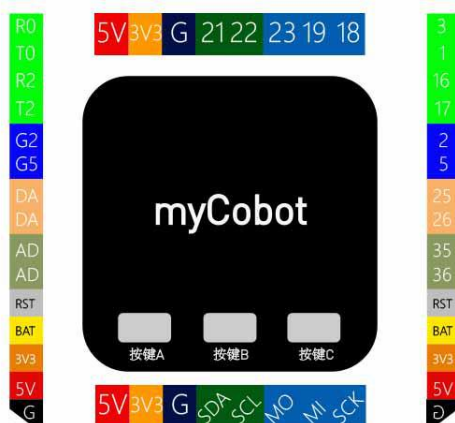
#### c) IO 接口图

顶部副控IO接口

5V0 GND 3V3 G22 G19 G23 G33

↑ up

底部主控IO接口



## 4. 软件

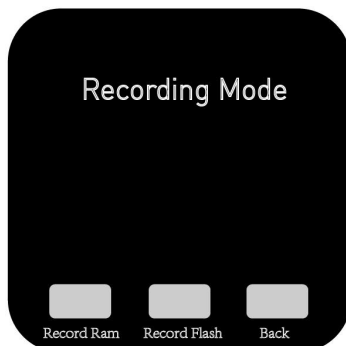
### 4.1 默认软件 - 轨迹录制软件

M5 Basic主控板拥有3颗按键，支持自定义编程和数据写入。



#### 拖动示教演示

1、**录制**：进入录制模式后，选择录制存储位置



按键A：存储至Ram

按键B：存储至储存卡

按键C：退出录制模式

2、**开始录制**



选择存储位置后，手动拖动机械臂，完成目标动作。此时动作会被记录并储存。



### 3、播放



按键A：开始播放已记录动作

按键B：暂停

按键C：退出播放

## 4.2 Arduino库

库是代码的集合，使你可以轻松连接并使用传感器、显示屏和模块等等。例如，内置LiquidCrystal库可以实现与字符LCD显示器之间的轻松沟通。

通过库的使用可以拓展Arduino开发板的功能。因为有了库，我们可以很轻松的实现Arduino与外部硬件的协作或进行数据通讯。Arduino IDE预装有一系列标准库文件，同时您也可以自己将第三方库（如：网上下载的开源库）安装导入Arduino IDE，甚至您自己也可以建立库并导入Arduino IDE。库的存在很好地帮助用户绕开了寄存器、地址指针等较为专业化的内容，大大降低开发难度。

如果您需要了解如何为ARDUINO IDE安装添加第三方库，驱动安装地址和方式请参考：

[https://docs.m5stack.com/#/zh\\_CN/arduino/arduino\\_development](https://docs.m5stack.com/#/zh_CN/arduino/arduino_development)



## 4.3 API接口与通信协议

- UIFLOW
- Arduino
- microPython
- FreeRTOS

## 4.4 ROS

开发中，后续将根据进展进行跟新。

# 5. 可视化编程与工业软件

## 5.1 可视化编程软件UI Flow

详细使用方法请在下方链接中获取UI Flow操作手册。

**M5 Basic:** [https://docs.m5stack.com/#/zh\\_CN/quick\\_start/m5core/m5stack\\_core\\_get\\_started\\_MicroPython](https://docs.m5stack.com/#/zh_CN/quick_start/m5core/m5stack_core_get_started_MicroPython)

**M5 Atom:** [https://docs.m5stack.com/#/zh\\_CN/quick\\_start/atom/atom\\_quick\\_start\\_uiflow](https://docs.m5stack.com/#/zh_CN/quick_start/atom/atom_quick_start_uiflow)

## 5.2 工业可视化编程软件RoboFlow

myCobot 同步支持大象机器人协作型机器人自主研发 RoboFlow 操作系统。RoboFlow 操作系统操作流程简单易上手，交互界面清晰易懂，方便用户快速掌握，有效帮助用户高效率完成操作、编程工作。新手用户也能通过简易操作实现目标功能。

详细使用方法请在下方链接中获取RoboFlow操作手册。

<https://www.elephantrobotics.com/wp-content/uploads/2019/06/%E6%93%8D%E4%BD%9C%E4%B8%8E%E7%BC%96%E7%A8%8B%E6%89%8B%E5%86%8C-CN.pdf>

# 6. 售后服务

在交付产品的保修期内，本公司仅对正常使用机器人时发生的故障进行免费修理。但在以下情况下，将对客户收取修理费用（即使在保修期内）：

- 因不同于手册内容的错误使用以及使用不当而导致的损坏或故障。
- 客户未经授权进行拆卸导致的故障。
- 因调整不当或未经授权进行修理而导致的损坏。
- 因地震、洪水等自然灾害导致的损坏。

因此，请严格遵照本手册及相关手册的指示对机器人进行操作。

如有任何需求帮助，请根据以下方式联系我们。

大象机器人小管家



深圳市大象机器人科技有限公司

地址：深圳市南山区桃源街道留仙大道南山云谷创新产业园二期七栋二楼

邮箱：support@elephantrobotics.com

电话：+86(0755)-8696-8565（工作日9:30-18:30）

网址：www.elephantrobotics.com