

钩巧系列三指灵巧手

JQ3-5 使用说明书



苏州钧舵机器人有限公司

硬件版本: V1.0

文件版本: V1.00

发布日期: 2019-10-11

文件修订摘要			
修订号	修订日期	修改版本	
0	2019. 10. 11	V1.0	
1			
2			

本手册记述苏州钧舵机器人有限公司三指灵巧手产品钧巧系列 JQ3-5 信息，所有信息属于苏州钧舵机器人有限公司（以下简称本公司）财产，未经本公司事先授权不得以任何形式或方式转载及复制任何数据。本文任何信息不应视为任何要约或是承诺，日后如有变更，恕不另行通知。本说明书应定期审查，本公司不会对本文任何错误或是遗漏承担责任。

目录

一、安全事项.....	4
二、总体介绍.....	5
三、安装事项.....	10
3.1 使用条件.....	10
3.2 机械连接.....	10
3.3 电源规格.....	11
3.4 电气连接.....	12
四、MODBUS RTU 通讯协议.....	13
4.1 通讯标准.....	13
4.2 串口设置.....	13
4.3. 支持功能码.....	14
五、PC 端调试软件.....	15
5.1 安装要求.....	15
5.2 安装方法.....	15
5.3 操作步骤与功能.....	15
六、保修事项.....	17
联系我们.....	18

在安装、操作、维护或检验钧舵三指灵巧手之前，请仔细阅读本说明书。本说明书介绍了三指灵巧手的各个组件及常规操作方法。阅读本说明书，并确保在使用三指灵巧手之前了解其注意点。本说明书中的图片和描述是典型性示例，它们与交付的产品之间可能存在细节差异。

一、安全事项

1. 在操作机器人之前，必须正确固定三指灵巧手；
2. 请勿安装或操作已损坏或缺少零件的三指灵巧手；
3. 禁止为三指灵巧手提供交流电源；
4. 请确保所有线组始终固定在三指灵巧手和机器人两端上；
5. 必须始终遵守推荐的电气连接要求；
6. 在初始化机器人程序之前，请确保三指灵巧手与人保持安全的距离；
7. 始终遵守三指灵巧手的负载要求；
8. 根据使用实际情况，设置相应的灵巧手抓取力和速度；
9. 接通电源前，应与身体保持安全距离；
10. 禁止对人或动物使用三指灵巧手；
11. 禁止在焊接场合的应用，并确保三指灵巧手不在焊接电源的接地路径上；
12. 不允许超出以上定义使用三指灵巧手，可能会导致意外伤害或损坏。

二、总体介绍

钧舵三指灵巧手是为工业应用场景设计的机器人外围设备。它的自动适应设计使其成为独特的机械臂末端夹取工具，可以灵活处理各种尺寸的零件。三指灵巧手有三根包含两根关节的独立手指（图 1.1 中手指 1、2、3），可以与被抓取物体接触最多接触七个点（每跟手指上两个关节接触，再加上手掌面接触）。每根手指各有一个伺服电机驱动，使得每根手指都可以单独控制。这种设计使手指能够自动适应夹取物体的形状，并简化了三指灵巧手的夹取控制。



图 1.1 三指灵巧手模型

2.1 操作模式

钧舵三指灵巧手可以执行两种类型的动作。第一种是手指 1 和 2 相对于手指 3 的两侧同时对称转动，此对称转动设计称为三指灵巧手的重构。三指灵巧手的重构操作之下，可以根据夹取物体的形状执行三种操作模式：分指模式、对指模式和并指模式。



图 1.2 三指灵巧手重构后的对指模式

1. 分指模式：特别是 120° 的分指，是使三指灵巧手最大限度的抓取圆形或大体积的物体的模式（如图 1.1 所示）；
2. 对指模式：是抓取常规物体的通用模式（如图 1.2 所示），适合抓取某个方向长度大于另外两个方向长度的物体；
3. 并指模式：此模式是三指灵巧手的初始预设模式（如图 1.3 所示），可用于以上两种模式存在干涉时使用，需先对抓取进行模拟。



图 1.3 三指灵巧手的并指模式

三指灵巧手的第二种动作是手指的张开和闭合（如图 1.4 所示），用户通过一次输入即可执行此操作。

三指灵巧手在抓取物体时，三根手指是同时控制的，手指会同时闭合至与被抓取物体稳定接触为止。用户可以设定抓取时手指闭合的运行速度及抓取的力度。

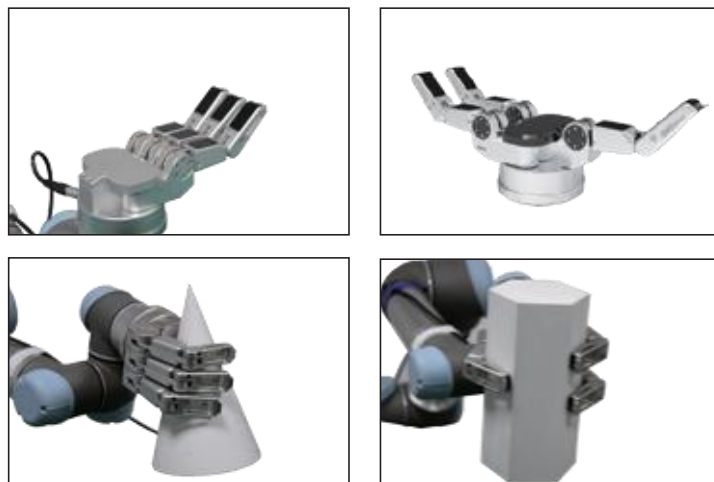


图 1.4 三指灵巧手的张开和闭合

当三指灵巧手关闭对抓取对象的自动适应设定时，会发生两种类型的抓握：“指尖抓握”和“包围抓握”。

“指尖抓握”是抓取物体时只由手指关节的远端指尖部分执行抓取，此抓取类型类似于传统的工业平行两指指抓取设计，抓取的稳定性取决于指尖部位与物体的摩擦力。“包围抓握”是将手指的中间及前端关节包络物体进行抓取，由于抓取接触部位较“指尖抓握”更多，所以稳定性相对更佳。

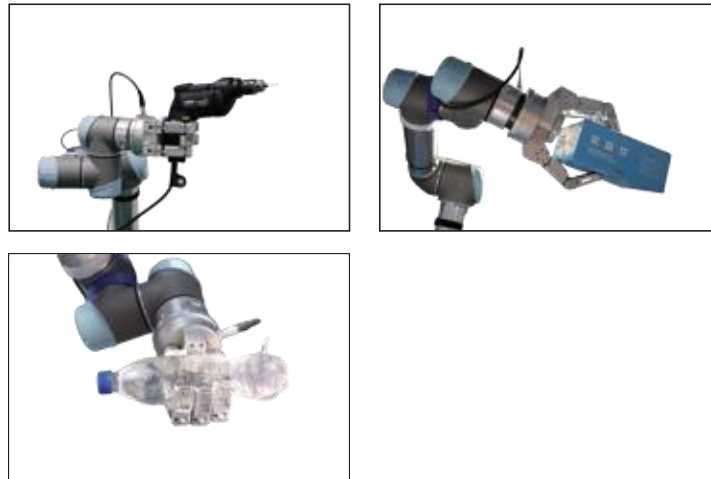


图 1.5 指尖抓握和包围抓握

重要提示：

- ①对于指尖抓握，只有当手指首先用远端指尖接触对象进行抓取时，才能执行此抓握。且其 夹紧能力与指尖部分摩擦系数有关；
- ②对于包围抓握，手指必须首先用内侧关节接触物体进行抓取。且为保证抓取稳定性，须在抓取时将物体与手掌面相接触。

三指灵巧手在不同操作模式下，手指闭合后是否有足够的包围感和夹紧力，取决于：

- ①操作模式的选择；
- ②物体的几何形状；
- ③物体的相对位置。因此，使用相同的操作模式抓取相同的物体，可能因为物体相对三指灵巧手位置的不同，而执行不同类型的抓握。

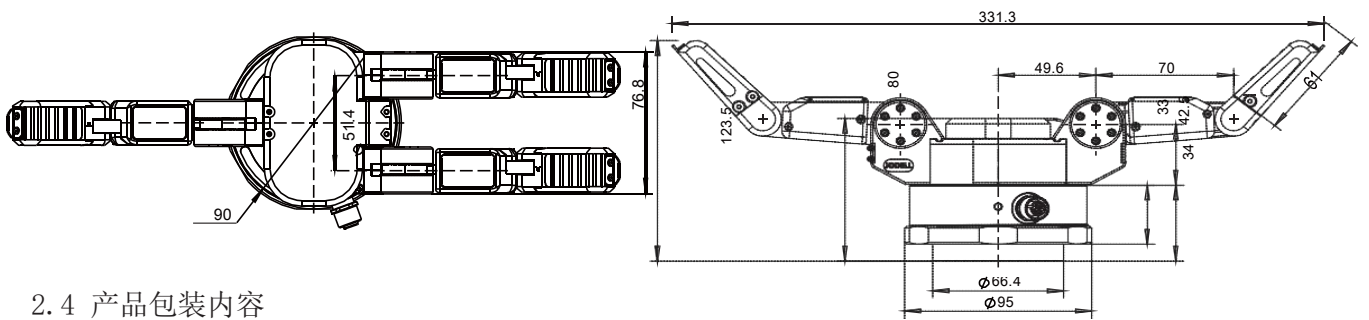
2.1 产品基本信息

驱动方式	伺服电机驱动
抓取方式	捏取、夹取、包络抓握
手指操作模式	分指、并指、对指
手指结构	三指
手指抓取速度	最快不大于 1s
手指最大夹持力	5-20N
最大负载能力	5kg
自重	980g
工作电压	DC24V ± 10%
功率	55W
通讯协议	RS485 Modbus RTU

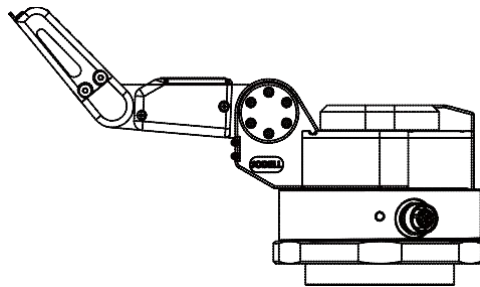
警告

本设备只能在以上技术数据规定内使用，否则属于不当使用范畴，凡因不当使用造成的任何伤害或损坏，本公司均不承担相应责任。

2.3 产品外观尺寸



2.4 产品包装内容



部件	描述	料号	数量
A	内六角扳手	13-1502A	1
B	电源线	13-1570	1
C	螺栓	19-1600	4

三、安装事项

在安装之前，请确保认真阅读三指灵巧手的相关安全说明。在固定好三指灵巧手之前，请勿提前打开电源。

3.1 使用条件

三指灵巧手的操作及运输、存储条件为：

1. 操作环境温度：0℃~ +50℃（无霜无结露）
2. 操作环境湿度 < 85%
3. 运输及储存温度：-20℃ ~ +60℃
4. 运输及储存湿度 < 75%

警告

三指灵巧手需远离振动及冲击环境，环境不含灰尘、烟尘或水，不含腐蚀性气体、液体或爆炸性气体，没有强大的电磁干扰源。三指灵巧手表面的清洁度会影响对抓取物体的摩擦力，必须保持三指灵巧手的清洁，远离碎屑污染源，并按厂家推荐的维护周期进行定期维护。

3.2 机械连接

使用三指灵巧手时，须将机器人与三指灵巧手的夹具进行联接，即三指灵巧手的法兰面板。确保连接端面孔位与三指灵巧手的法兰面板孔位一致（如图 3.2.1 所示），否则需使用转接部件进行转接。确保使用至少中等强度的螺栓将孔位固定到位。

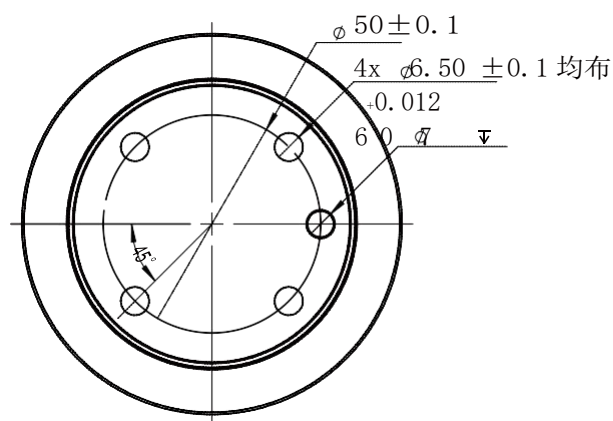


图 3.2.1 法兰面板孔位尺寸

安装三指灵巧手的步骤

- 1) 旋开三指灵巧手法兰面板上的压环，将法兰面板连同压环一起取出，从法兰面板下方用螺钉与机器人（如机械臂）的机械连接端进行联接（如图 3.2.2 ①所示）；
- 2) 将拆开压环及法兰面板的三指灵巧手主体，与固定住的法兰面板，轴孔配对联接，并注意两者键槽结构的装配标志（如图 3.2.2 ②所示）；
- 3) 将法兰面板上方的压环，与三指灵巧手主体螺纹连接，使法兰面板与三指灵巧手主体压紧（如图 3.2.2 ③所示）。

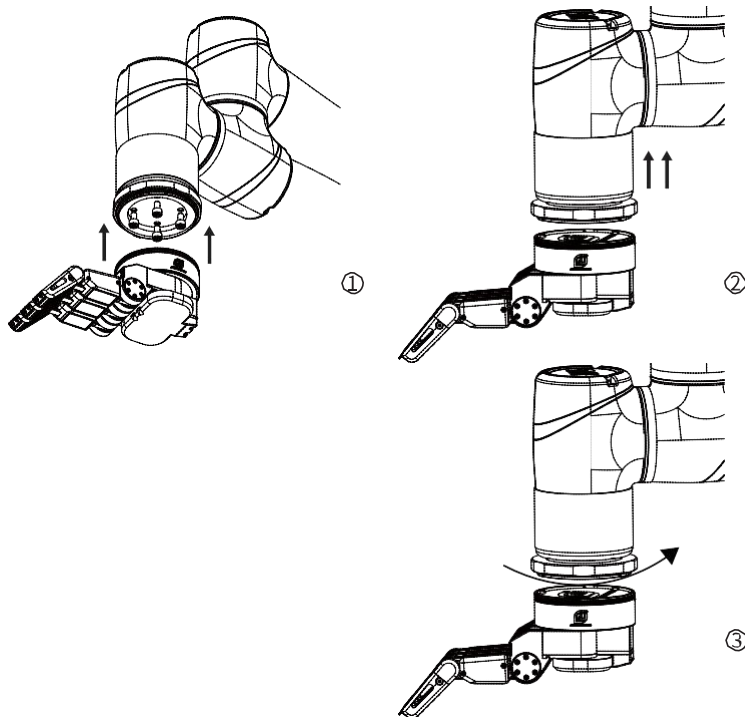


图 3.2.1 三指灵巧手安装示意图

3.3 电源规格

三指灵巧手需要由直流电源供电（电源不在包装中提供）。

重要提示：

根据钧巧系列三指灵巧手电源连接要求，需在直流电源正极连接电流负荷 4A 的保险丝（保险丝不在包装中提供），用户需注意自行安装。

3.4 电气连接

钧巧系列三指灵巧手提供一根连接电缆，长度约为 6m。电缆包含了电源及通信接线，其接线端子插针的代表线型分布及端子外部尺寸如下图及表格所示。

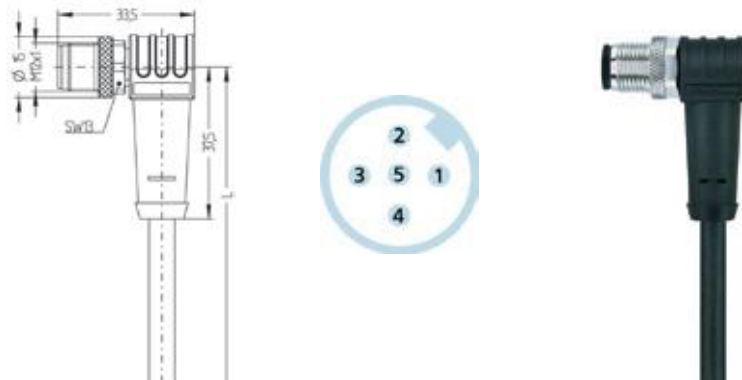


图 3.3.1 电缆接线端子插针线型及外部尺寸

描述	规格
引脚 1 棕	DC0V
引脚 2 白	DC24V
引脚 3 蓝	RS485 RX
引脚 4 黑	RS485 TX
引脚 5 灰	GND

警告

电缆使用中需保持适当的自由度，以确保电缆有足够的扭曲拉伸长度，防止在操作过程中电缆与三指灵巧手连接器连接部分松动掉落。使用电缆接线端子螺纹锁紧设计保护与三指灵巧手连接器进行连接，使用柔性夹紧装置保证电缆的固定。

四、MODBUS RTU 通讯协议

钧舵钧巧系列三指灵巧手适用于以下型号：

JQ3-5；本文以型号 JQ3-5 为例介绍

钧巧系列三指灵巧可以通过 Modbus RTU 直接使用 RS485 或使用 USB 转 RS485 转接线通过 USB 进行控制，本节旨在提供有关设置 Modbus 主站的指南，该主站将与钧巧系列三指灵巧充分通讯。有关 Modbus RTU 的一般介绍和有关 CRC 算法的详细信息，请读者阅读 Modbus 相关规范和实施指南。

4.1 通讯标准

主控单元与三指灵巧手之间采用问答方式通信，主控单元主动发送指令帧，三指灵巧手收到指令帧，

解析并执行后返回应答帧。同一控制网络中允许一个主控单元同时连接控制多个三指灵巧手，因此每个三指灵巧手需用户分配不同的 ID 号作为唯一标识（三指灵巧手出厂时默认的 ID 号为 1）。主控单元发出的指令帧数据体中包括有 ID 号信息，只有与之匹配的 ID 号对应的三指灵巧手才能完整接收指令帧信息，并在执行指令后返回相应的应答帧。

通信方式为 RS485 接口，采样 MODBUS_RTU 标准格式。Modbus RTU 是基于高位优先的字节顺序的通信协议。因此，首先以最高有效字节发送 16 位寄存器地址。

4.2 串口设置

名称	数据
物理接口	RS-485
波特率	115200 bps
数据位	8 bit
停止位	1
奇偶效验	无
支持功能码	读保持寄存器 (FC03H) 设置多个寄存器 (FC10H)
从站 ID	1~256
输出寄存器首地址	0x03E8 (1000)
输入寄存器首地址	0x07D0 (2000)
终端电阻	120 ohms

4.3. 支持功能码

FC03: 读多个功能寄存器

FC10: 写多个寄存器

4.3.1 读取保持寄存器（03H）

功能代码 03H 用于读取灵巧型手指（机器人输入）的状态。这些数据的示例是两指灵巧手指状态（位置、速度、力）。

详细内容请参考《钧巧系列三指灵巧手 JQ3-5 通讯协议说明书》

五、PC 端调试软件

5.1 安装要求

要使用此版本的 JODELL 用户界面，您需要：

1. 三指灵巧手及其电源线（请参阅“3.4 电气连接”部分）
2. Windows XP 或更高版本
3. 主内存至少 50MB
4. USB 端口和/或以太网端口三指灵巧手的 24V 电源
5. 十字螺丝刀
6. USB 2.0 Micro-B 或 USB 2.0 Micro-A 电缆。（通过 USB 连接使用 Modbus RTU）。

信息

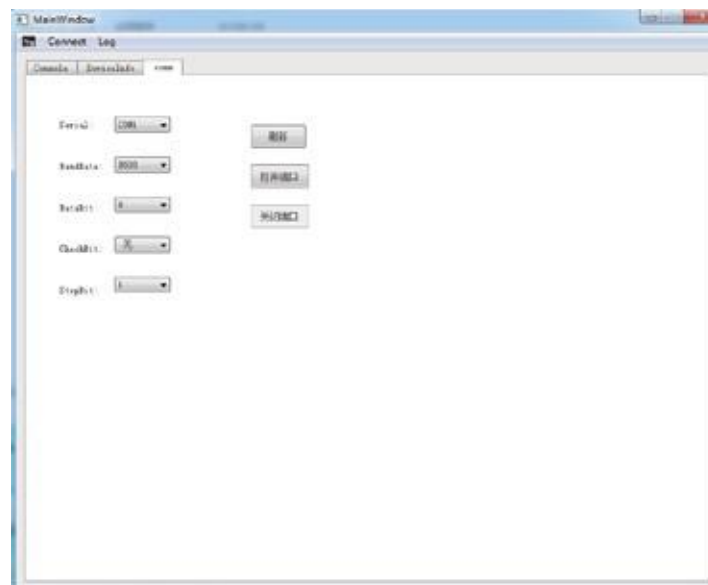
三指灵巧手随附了配置通信协议所需的 USB 转 RS485 通讯电缆。

5.2 安装方法

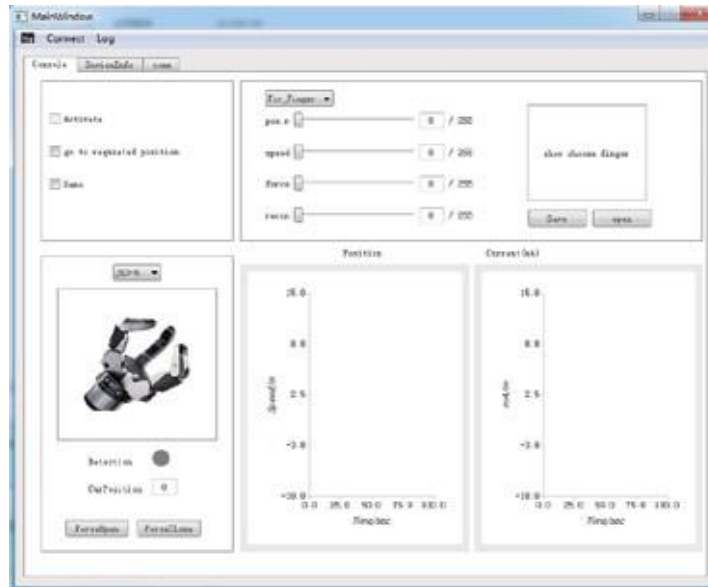
调试软件为免安装软件，直接打开即可使用要通过 USB 端口使用 Modbus RTU 通讯，您需要选择驱动程序安装，只有驱动安装成功才能使用调试软件与三指灵巧手连接。

5.3 操作步骤与功能

5.3.1 打开钧舵机器人灵巧手调试软件：软件自动读取 COM，选择属于灵巧手的 COM



5.3.2. 根据灵巧手连接设置要求设置参数



Activate: 激活，复位清除，重置归零

Go to requested position: 设置位置、速度、力根据产品进行试验夹取，找到准确的抓取数据并记录

六、保修事项

按指定的操作规范，钧巧系列三指灵巧手保证从交付之日起一年内，设备不会发生由于材料和工艺缺陷导致的故障。本公司保证设备对常规工况条件均能长期使用。保修适用于以下情况：使用三指灵巧手应遵守指定的操作和储存条件，在正常一班制（每周 40 小时）使用中需遵循规定要求维护。在保修期内，本公司将维修或更换任何有缺陷的产品，并在需要调整产品原始错误的情况下免费验证并调整错误。如在保修期内，产品按规定要求使用发生了故障，如送回本公司进行验证并发现其符合以下至少一种故障状况，公司将维修产品，并按规定适当收取验证维修费用。

- ①手指不能张开或闭合；
- ②抓取无法在不同操作模式之间切换；
- ③无法访问机器人程序所需的手指反馈。

重要提示：

与抓取物体正常接触的产品部位和手指橡胶垫等易损件不在保修范围内。

警告

如发生以下情况，则产品保修失效：

- ①该单元已被未经授权的个人篡改、修理或破坏。保修标签已被移除；
- ②除本说明书中所述特殊状况外，设备螺钉被卸下，设备被打开；
- ③设备序列号已被更改，擦除或删除。设备单元被误用、忽略或意外损坏。

在任何情况下，本公司均不对特殊、偶然或间接损失负责。本公司对因使用产品引起的损坏不承担任何责任，也不对与产品连接的其他项目的性能故障，或产品可能属于其中的任何系统上的运行问题负责。以上保证代替所有其他明示、暗示或者法定的保证，包括但不限于针对特定目的的时效性和适用性的暗示保证。

其他声明

本公司保留随时更改经营范围内任何产品的设计或结构的权利，但没有义务对已购买的设备进行任何

更改。本保修不包括由于以下原因导致的故障：不当使用或安装、正常磨损、事故问题、人为失误、不可避免的灾难等自然事故，或其他超出产品使用和控制范围发生的问题。

联系我们



苏州钧舵机器人有限公司 地址：江苏省苏州市吴江区汾湖高新开发区临沪大道 1508 号临沪工业坊
联系电话：0512-63667858
<http://www.jodell.cn>
E-mail: jodell-robotics@jodell.cn