

Mirobot 机械臂校准

用户手册

(技术开发文档)

文档版本：V1.002

发布日期：2022/09/08

版权所有© 勤牛创智科技有限公司 2022。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部， 并不得以任何形式传播。

免责申明

在法律允许的最大范围内，本手册所描述的产品（含其硬件、软件、固件等）均“按照现状”提供，可能存在瑕疵、错误或故障，勤牛创智不提供任何形式的明示或默示保证，亦不对使用本手册或使用本公司产品导致的任何特殊、偶然或间接的损害进行赔偿。在使用本产品前详细阅读本使用手册及网上发布的相关技术文档并了解相关信息，确保在充分了解产品相关知识的前提下使用本产品。

本产品的使用者有责任确保遵循相关国家的切实可行的法律法规，确保在勤牛创智机械臂的使用中不存在任何重大危险。

版本修订说明

时间	版本号	修订记录
2022.04.27	V1.001 版	初稿
2022.09.08	V1.002 版	更新上位机校准部分的图片

北京勤牛创智科技有限公司

地址：北京市海淀区清华东路16号3号楼中关村能源与安全科技园1603室

网址：cn.wlkata.com

目录

1. 校准的含义 - 3 -

2. 机械臂校准 - 4 -

2.1 快速校准 - 4 -

- 连接机械臂 - 4 -
- 进入校准模式 - 4 -
- 校准 1~5 轴 - 5 -
- 结束校准 - 7 -

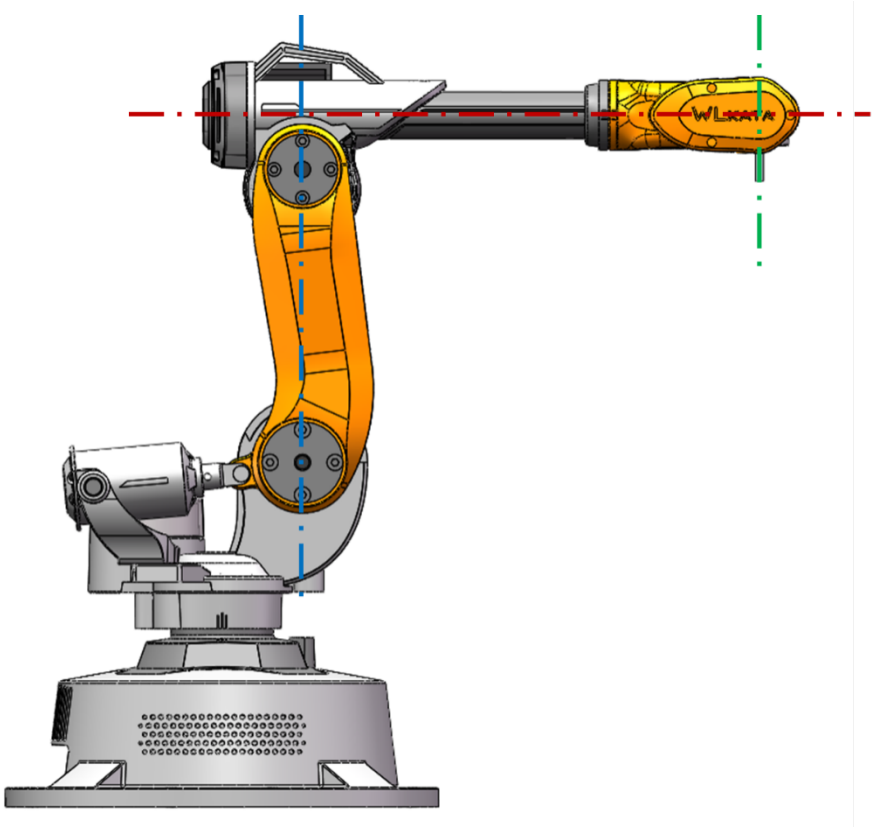
2.2 精确校准 - 8 -

- 连接机械臂 - 8 -
- 读取校准参数 - 8 -
- 校准 3 轴（$156） - 9 -
- 校准 2 轴（$155） - 10 -
- 校准 4 轴（$150），5 轴（$151） - 11 -
- 校准 1 轴（$154） - 12 -

附件一：Mirobot 固件更新教程 - 13 -

1. 校准的含义

Mirobot 通电后需首先执行“回零”操作，才能执行其他运动指令。“回零”后的初始位置即为 Mirobot 的“零位”。此时机械臂 2、3 轴轴线在同一竖直平面内，4、5 轴轴线所在平面与水平面平行，6 轴轴线垂直于水平面，如下图所示；



角度模式下，此时记为各轴 0 度位置；坐标模式下，以底座底面中心为原点的基坐标系中，机械臂末端坐标为（X 198.6， Y0， Z 230.7）；

如果“零位”与上图位置存在偏差，会造成机械臂工作空间错误，绝对精度偏差，此时需进行“校准”操作；

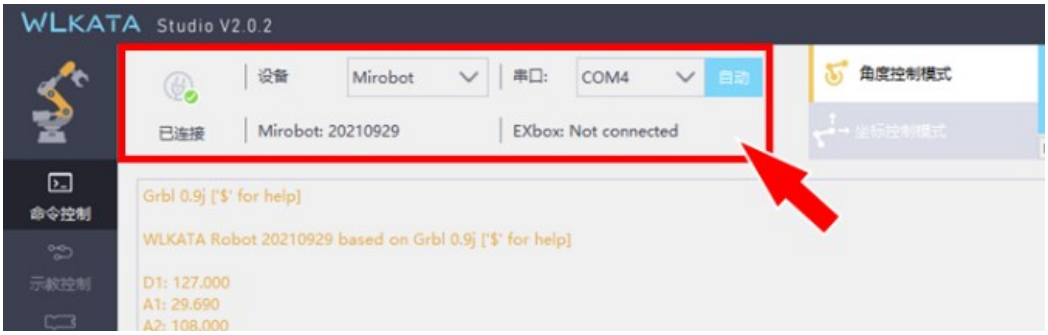
2. 机械臂校准

PS：校准前将机械臂固件升级至最新版本，具体方法参看附件一：Mirobot 固件更新教程；

2.1 快速校准

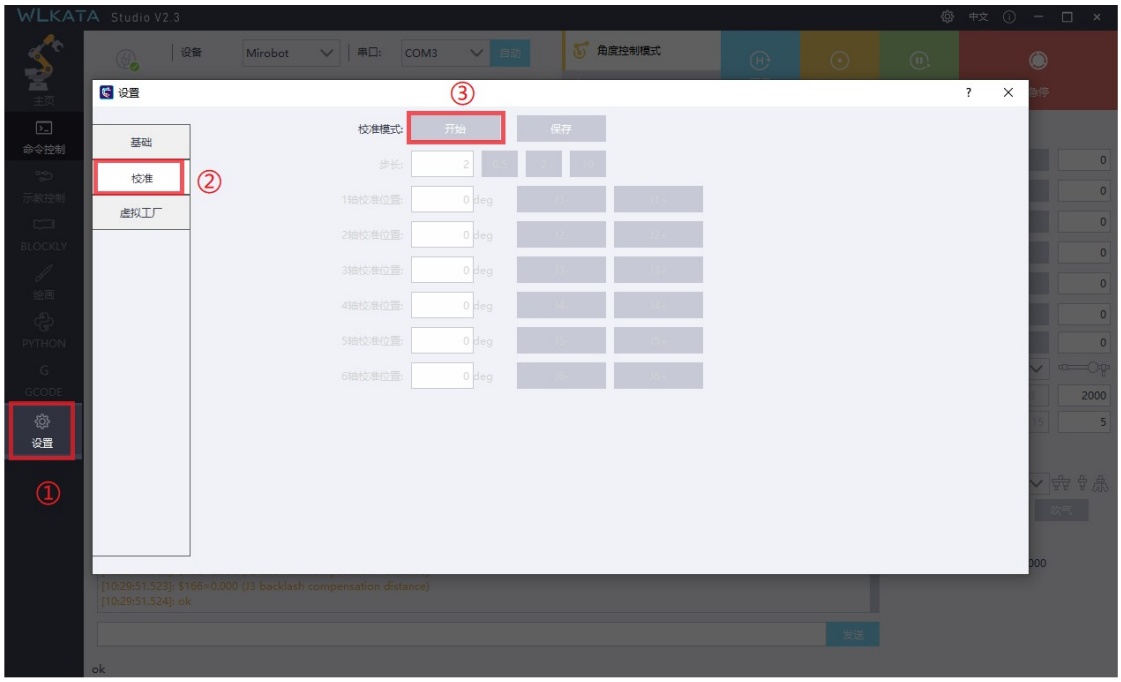
- **连接机械臂**

打开“WlkataStudio”并连接机械臂；



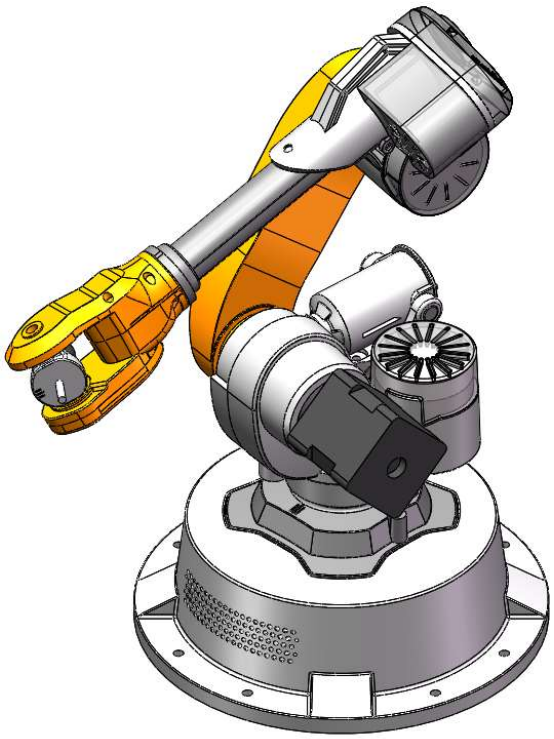
- **进入校准模式**

（1）点击进入“设置”，切换到“校准”界面。点击“开始”按钮并确认；





（2）机械臂各轴回零至行程开关位置；

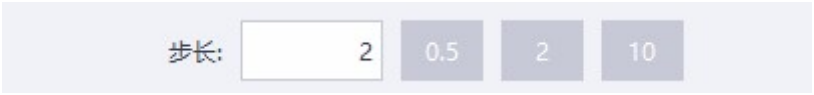


- **校准 1~5 轴**

（1）通过动作控制区，粗调各轴角度，至下图所示数值

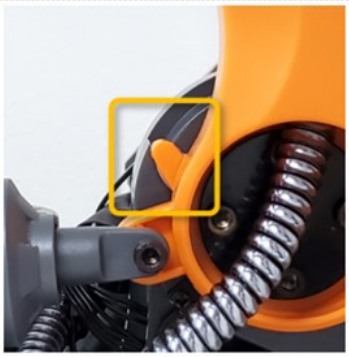


（2）使用较低的“步长”值，精调各轴位置，使各轴刻度标线对齐，标线位置如下图所示；





第 1 轴刻度



第 2 轴刻度



第 3 轴刻度



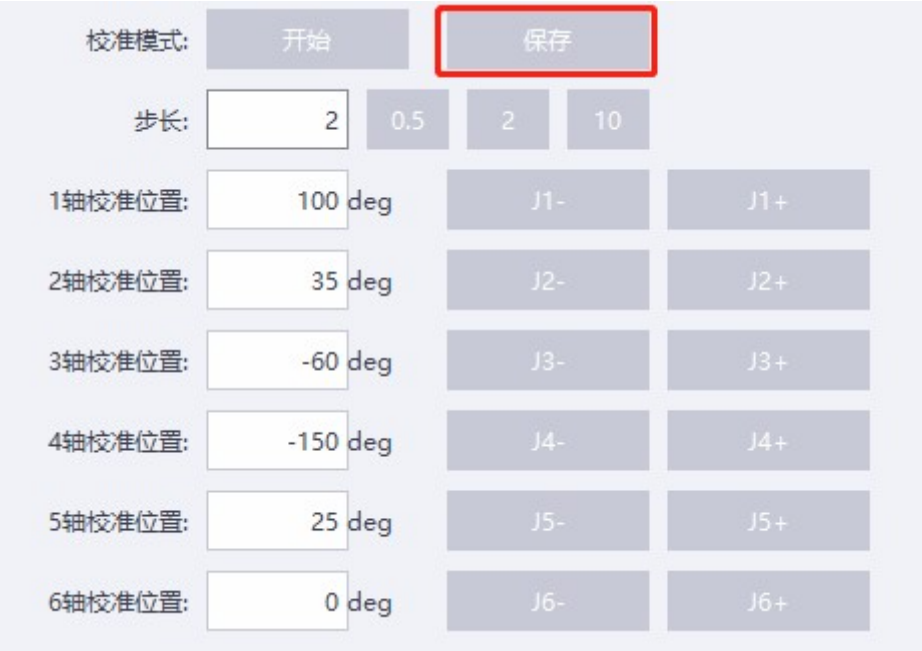
第 4 轴刻度



第 5 轴刻度

- **结束校准**

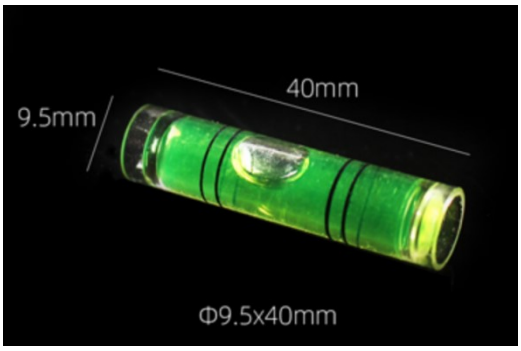
点击“设置”选项，在弹出的标签中点击校准“保存”按钮，保存校准参数；

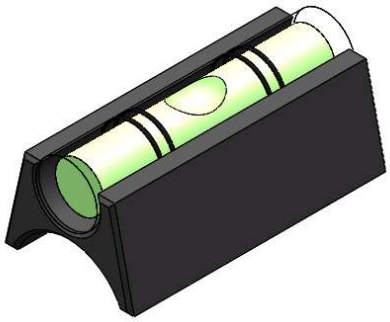


2.2 精确校准

精确校准适用于对机械臂绝对精度要求高的情况，使用 Mirobot 绘画功能前也需按此种方法校准。

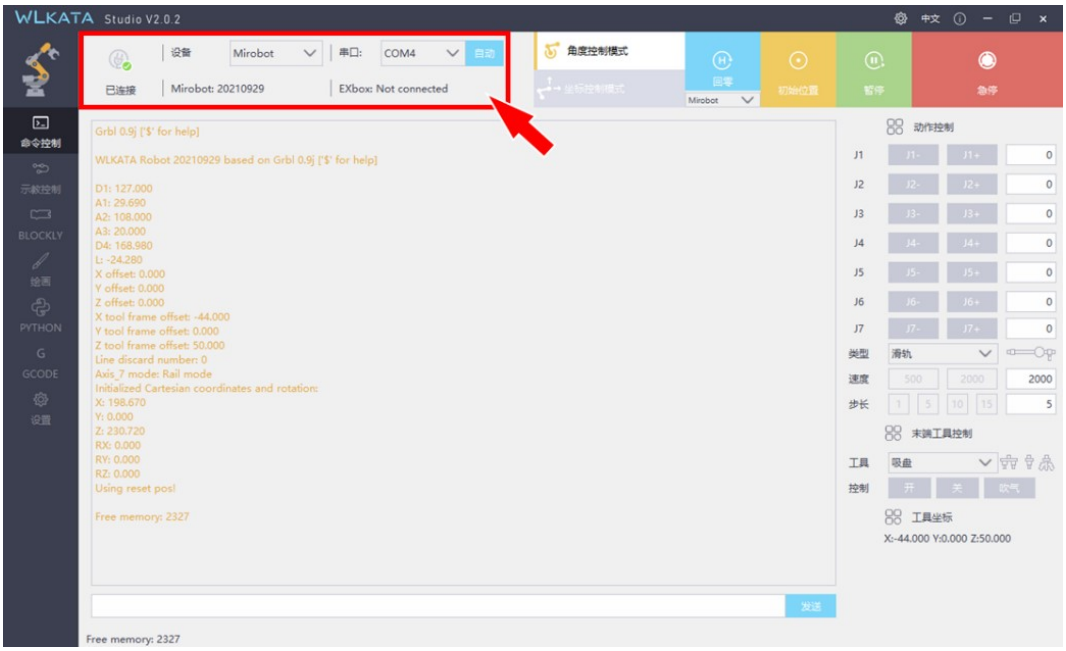
精确校准需借助水平工具，建议使用 9.5×40mm 水平泡，，水平泡支架模型文件可在官网下载，自行 3D 打印。校准前确保机械臂所在平台水平；





- **连接机械臂**

打开“WlkataStudio”并连接机械臂；

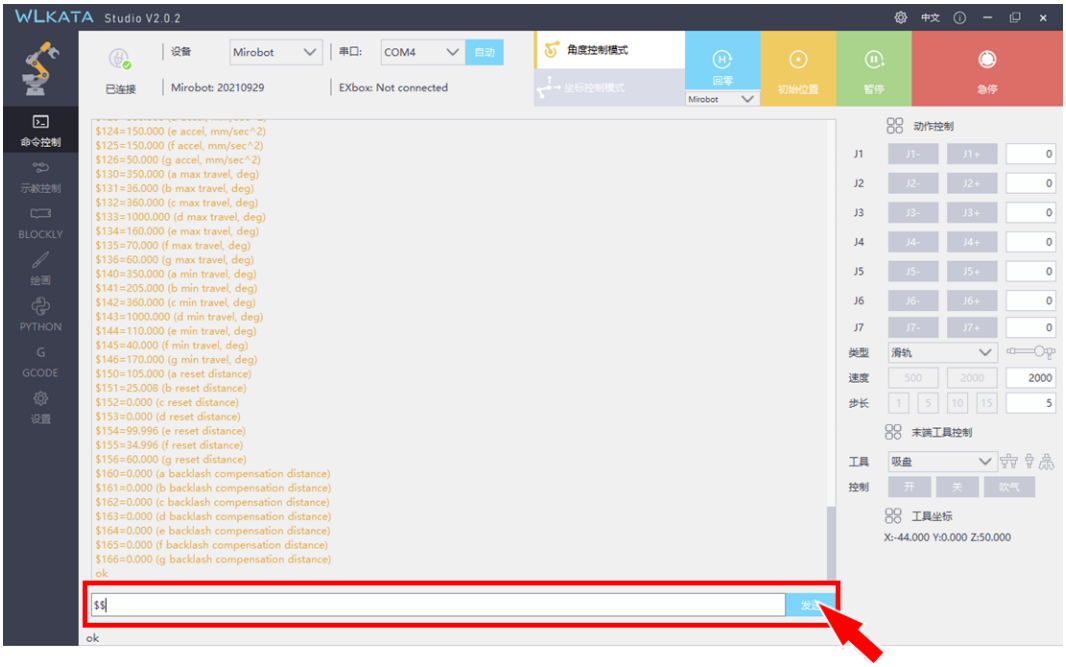


- **读取校准参数**

机械臂回零后运动至初始姿态（大臂直立，小臂水平），规定当前姿态下各轴的位置为 0 度位置，各

轴自触发行程开关的位置运动至当前位置所转过的角度即为校准位置参数。

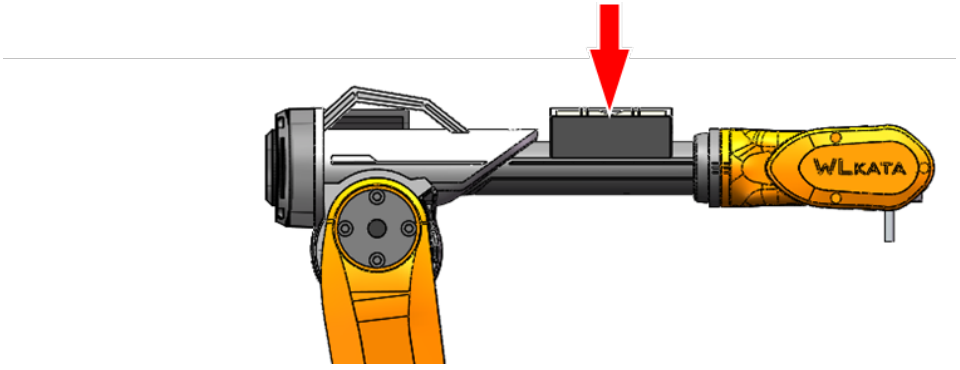
Mirobot 机械臂的硬件参数设置指令由“$”+“数字”组成，在命令控制界面下，在下方的对话窗口向机械臂发送"$$"即可获取当前参数信息。





- **校准 3 轴（$156）**

（1）将水平泡放置于小臂关节上，位置如下图所示。



（2）机械臂执行“回零”，然后通过动作控制调整“J3”角度，使小臂关节水平，并记录此时“J3”的数值。



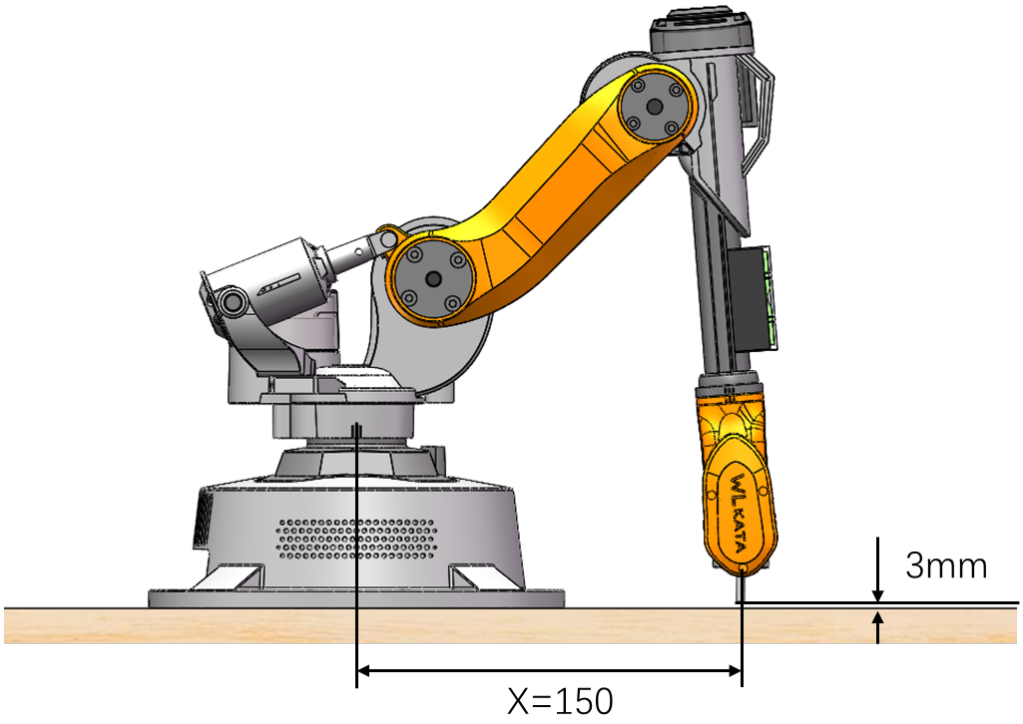
（3）更新“$156”参数，将之前记录的“$156”数值减去调整水平后的“J3”数值，得到新的“$156”数值，例如：60-（-1.2）=61.2，在下方的对话窗口向机械臂发送“$156=61.2”。



（4）更新“校准位置参数”后，机械臂执需行“回零”才能生效，回零后查看水平泡是否水平，否则重复（2）（3）步骤，直至小臂水平；

- **校准 2 轴（$155）**

（1）软件切换至“坐标控制模式”，控制机械臂 Z 轴下降至末端距桌面约 3mm 高度，X 坐标移动至数值为 150 的位置；



（2）将“步长”调整为 5，逐步增加 X 坐标数值，观察机械臂末端高度是否改变；

如果随着 X 坐标增大，末端向下运动逐步靠近桌面，则将目前“$155”与“$156”的数值同时减小一定数值，例如目前“$155=35”，“$156=61.2”，则可同时将两数值减小 1，将“$155=34”，“$156=60.2”发送至机械臂。

如果随着 X 坐标增大，末端向上运动逐步远离桌面，则将目前“$155”与“$156”的数值同时增大一定数值发送至机械臂。

（3）机械臂执行“回零”，继续按（2）步骤测试，直至移动 X 坐标时，末端高度不变，此时完成 2 轴校准；

- **校准 4 轴（$150），5 轴（$151）**

4 轴校准按刻度对齐，更新“$150”参数为之前记录的“$150”数值加上调整水平后的“J4”数值，得到新的“$150”数值，例如：105+1=106，在下方的对话窗口向机械臂发送“$150=106”。

5 轴校准按刻度对齐，更新“$151”参数为之前记录的“$151”数值加上调整水平后的“J5”数值，得到新的“$151”数值，例如：25+2=27，在下方的对话窗口向机械臂发送“$151=27”。

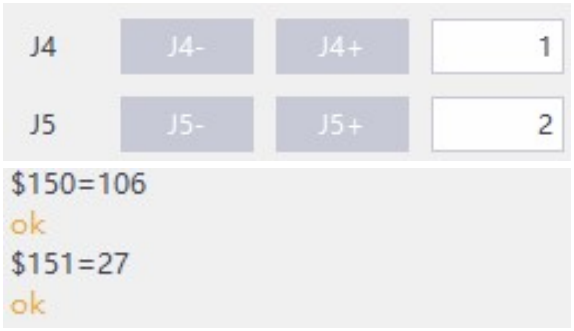
对于单轴的校准，执行“回零”操作时，可发送“$H”+“轴序号”，控制单轴回零，例如：“$H4”，控制第 4 轴单独回零。



第 4 轴刻度



第 5 轴刻度



- **校准 1 轴（$154）**

由于 Mirobot 为圆形底座，因此只有将机械臂固定使用，且有较高绝对位置精度要求时，需要校准 1 轴，校准时可根据实际场景，选择合适的参照物，用于确定 X 轴指向。

更新“$154”参数为之前记录的“$154”数值加上调整水平后的“J1”数值，得到新的“$154”数值，例如：100+（-0.5）=99.5，在下方的对话窗口向机械臂发送“$154=99.5”。

附件一：Mirobot 固件更新教程

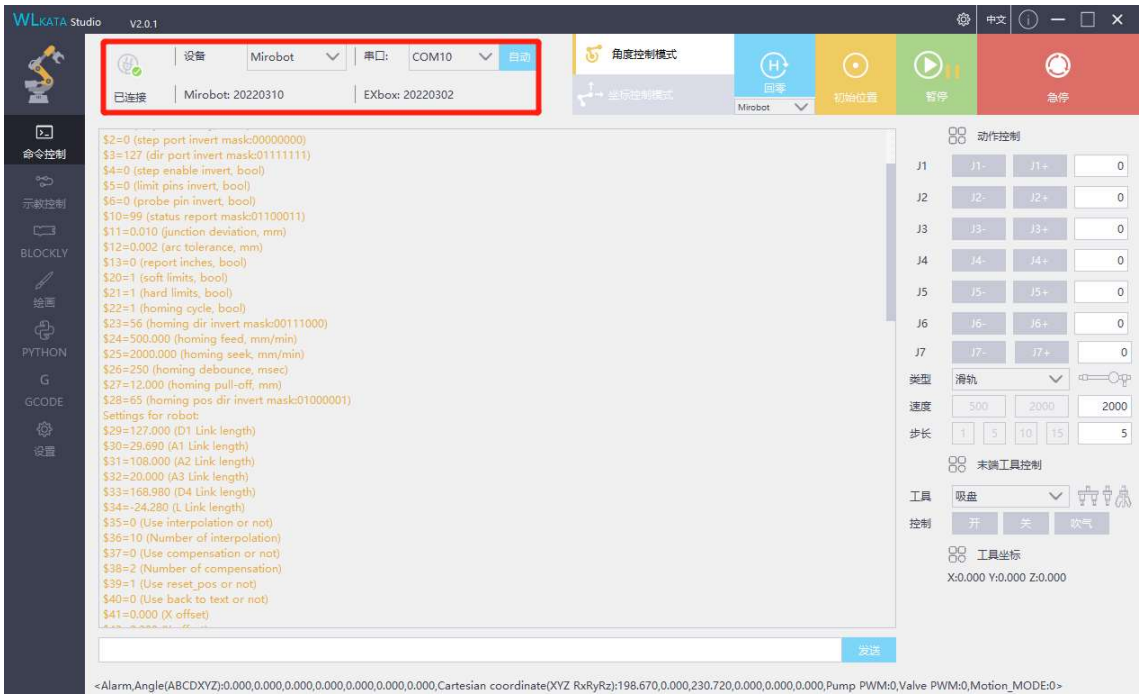
WlkataStudio 更新固件教程

使用上位机更新固件可保留自定义设置的机械臂参数

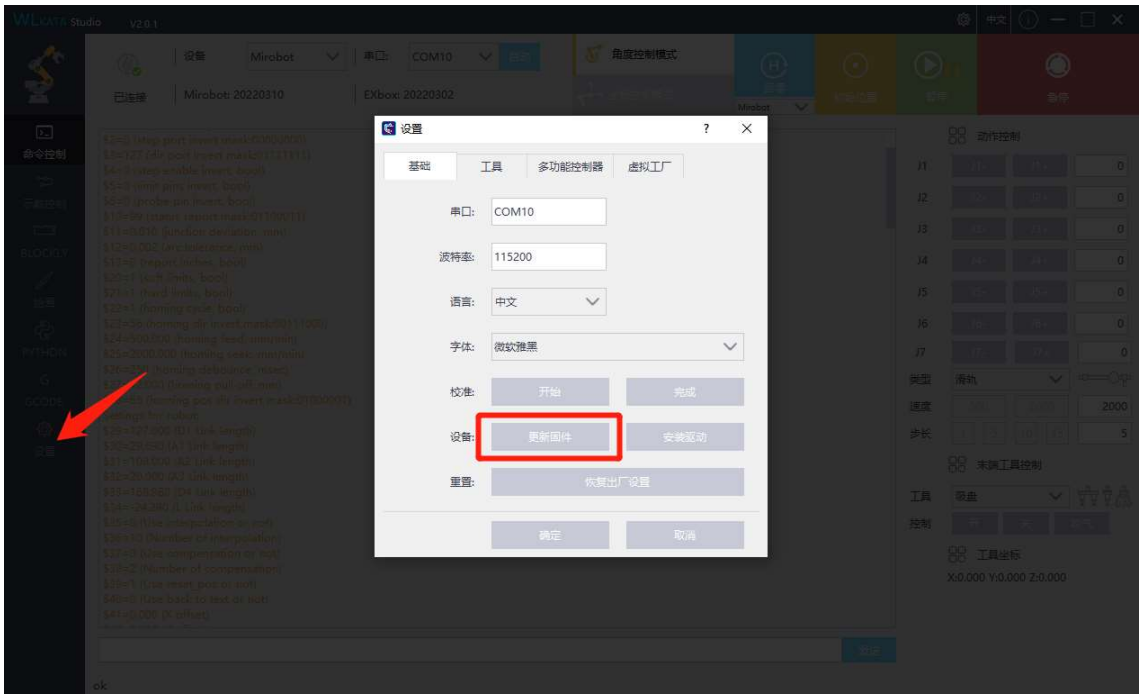
第 1 步：将数据线插接至**机械臂本体底座**，并按下机械臂电源开关；



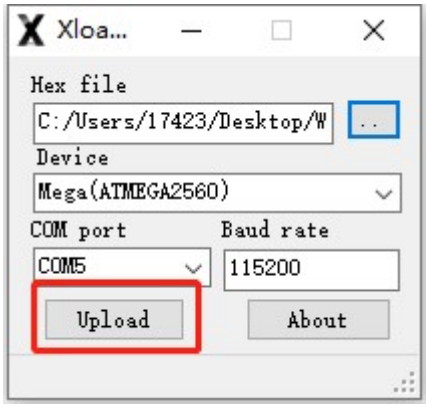
第 2 步：打开 WlkataStudio，检查机械臂固件版本：选择正确串口，按下机械臂底座的“REST”按钮，观察机械臂返回的开机信息，红框位置分别显示机械臂及控制器固件版本（旧版本固件不显示版本信息）；



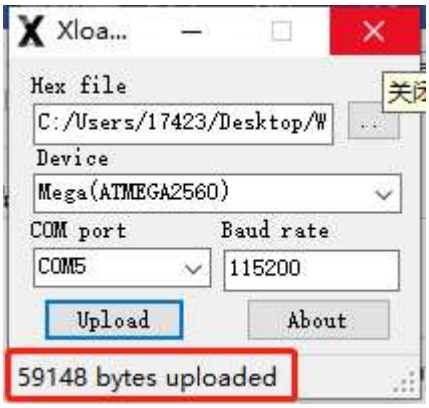
第 3 步：点击左下角“设置”（红色箭头处），在弹出的窗口中选择“更新固件”；



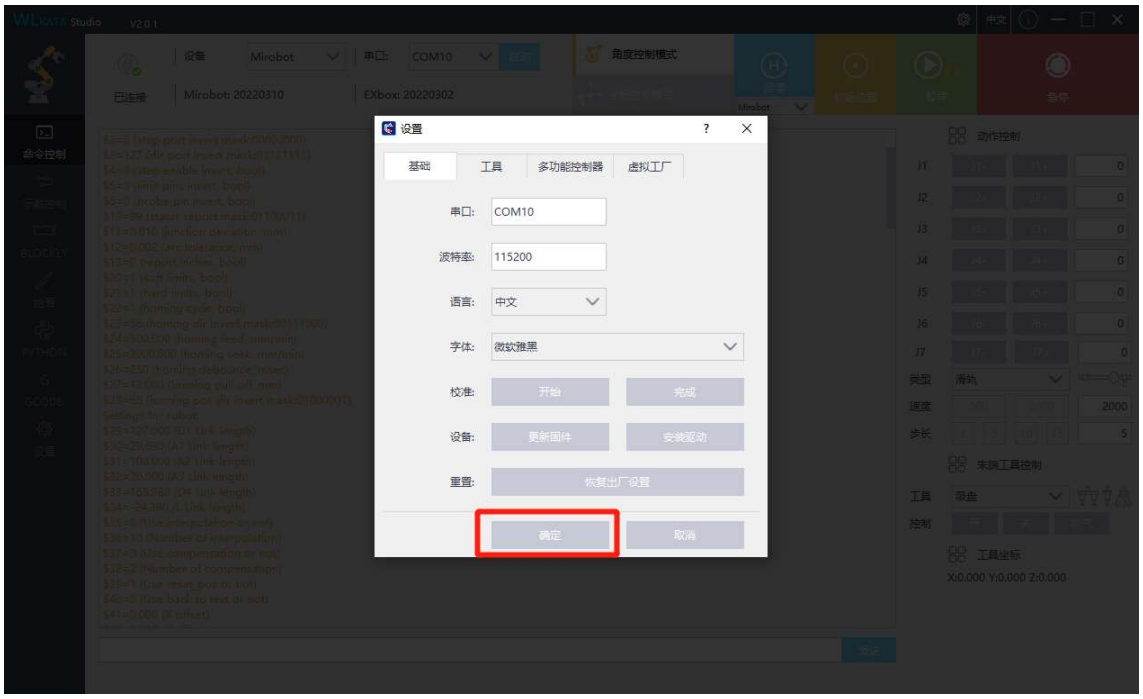
第 4 步：在弹出的 XLoader 窗口，点击“Upload”按钮；



第 5 步：出现红框中信息时，固件上传完成，关闭此窗口；



第 6 步：点击设置窗口的“确定”按钮，完成



XLoader 更新固件教程

机械臂固件损毁或软件无法识别机械臂时，请使用 XLoader 直接更新固件；

第 1 步：打开机械臂电源，使用 USB 线连接电脑（提前关闭 WlkataStudio，否则会失败）

第 2 步：打开下载程序 XLoader，如图 1

第 3 步：在 Hex file 中选择要下载的 hex 文件

第 4 步：在 Device 中选择 Mega(ATMEGA2560)

第 5 步：在 COM port 中选择相应端口号（一般只有一个选项）

第 6 步：点击 Upload，开始更新固件，下载成功后左下角有提示，如图 2

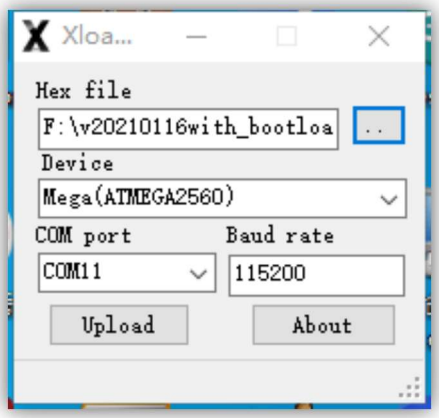


图 1

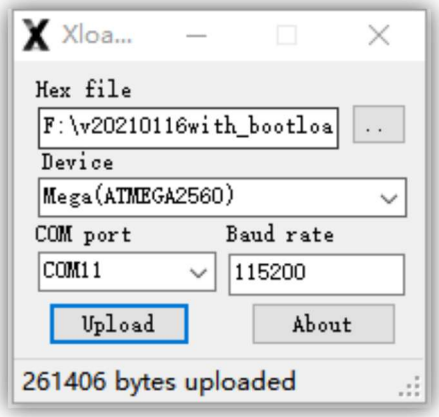


图 2