



力传感器 通用手册

文档版本：V1.0

发布日期：2022.7.12

深圳市越疆科技有限公司

版权所有 © 越疆科技有限公司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。

免责声明

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，越疆不提供任何形式的明示或默示保证，包括但不限于适销性、质量满意度、适合特定目的、不侵犯第三方权利等保证；亦不对使用本手册或使用本公司产品导致的任何特殊、附带、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，确保在充分了解机械臂及其相关知识的前提下使用机械臂。越疆建议您在专业人员的指导下使用本手册。该手册所包含的所有安全方面的信息都不得视为Dobot的保证，即便遵循本手册及相关说明，使用过程中造成的危害或损失依然有可能发生。

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，确保在越疆机械臂的使用中不存在任何重大危险。

越疆科技有限公司

地址：深圳市南山区留仙大道3370号南山智园崇文区2号楼9-10楼

网址：cn.dobot.cc

前言

目的

本手册介绍了力传感器的基本性能、安装及操作步骤，方便用户了解和使用力传感器。

读者对象

本手册适用于：





- 客户
- 销售工程师
- 安装调试工程师
- 技术支持工程师

修订记录

时间	修订记录
2022-7-12	第一次发布

符号约定

在本手册中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害
 警告	表示有中度或低度潜在危害，如果不能避免，可能导致人员轻微伤害、机械臂毁坏等情况
 注意	表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致机械臂损坏、数据丢失或不可预知的结果
 说明	表示是正文的附加信息，是对正文的强调和补充

目录

前言.....	ii
1. 传感器基本介绍	1
1.1 KWR75 系列	1
1.2 ATI 系列	1
1.3 鑫精诚 XJC-3F 系列	1
2. 安装说明	3
2.1 机械安装	3
2.1.1 KWR75 系列	3
2.1.2 ATI 系列	4
2.1.3 鑫精诚 XJC-3F 系列	4
2.2 电气连接	4
2.2.1 KWR75 系列	4
2.2.2 ATI 系列	5
2.2.3 鑫精诚 XJC-3F 系列	5
3. 传感器插件安装	8
3.1 Windows 端操作	8
3.1.1 修改 ID 配置	8
3.1.2 操作上位机	9
3.2 安卓端&iOS 端操作	12
4. 传感器标定及功能设置	15
4.1 传感器标定	15
4.2 传感器回零	18
4.3 传感器拖动模式	18

1. 传感器基本介绍

1.1 KWR75 系列

KWR75系列传感器是一款应变式六轴力/力矩传感器，可同时检测3个力和3个力矩。该传感器检测由施加力引起的“工具端法兰”和“主体”之间的相对变形，并使用电阻应变片测量传感器弹性单元的变化。该传感器内含嵌入式系统，可以实时采集并处理电阻应变片的信号变化，实时输出施加力的大小和方向，具有高精度和高响应能力。



图 1.1 KWR75 系列传感器

1.2 ATI 系列

ATI系列传感器是一款应变式六轴力/力矩传感器，可同时检测3个力和3个力矩。传感器提供“连接/激活（L/A）”、“诊断（DIAG）”和“状态（STATUS）”3种指示灯，可直接获取传感器的当前工作状态。



图 1.2 ATI 系列传感器

1.3 鑫精诚 XJC-3F 系列

鑫精诚XJC-3F系列传感器是一款应变式三维力传感器，可同时检测3个力。该传感器内部有机防过载设计，抗过载能力强，可内置集成放大器，输出信号有多种形式可供选择。通过特殊的解耦方法设计，使传感器的串扰误差非常小，尤其是长期的串扰误差小。



图 1.3 鑫精诚 XJC-3F 传感器

2. 安装说明

2.1 机械安装

2.1.1 KWR75 系列

步骤 1 检查机械臂末端、转接法兰和传感器表面无损坏或异物。

步骤 2 将传感器与转接法兰进行分离，并将转接法兰安装于机械臂末端。

使用3mm内六角扳手将6颗内埋式内六角螺钉旋松，分离转接法兰与传感器本体。

通过 $\Phi 6$ 定位销将转接法兰与机械臂末端进行定位，使用4颗M6内六角螺钉，将转接法兰与机械臂末端固定。

步骤 3 将传感器与转接法兰进行紧固连接。

使用定位销将传感器与转接法兰进行定位配合。

使用传感器的6颗内埋式螺钉进行紧固。从传感器工具端法兰的安装孔中插入内六角扳手（宽度3mm），然后沿右旋螺钉方向转动以固定。螺钉拧紧顺序按照图 2.2顺序进行操作。

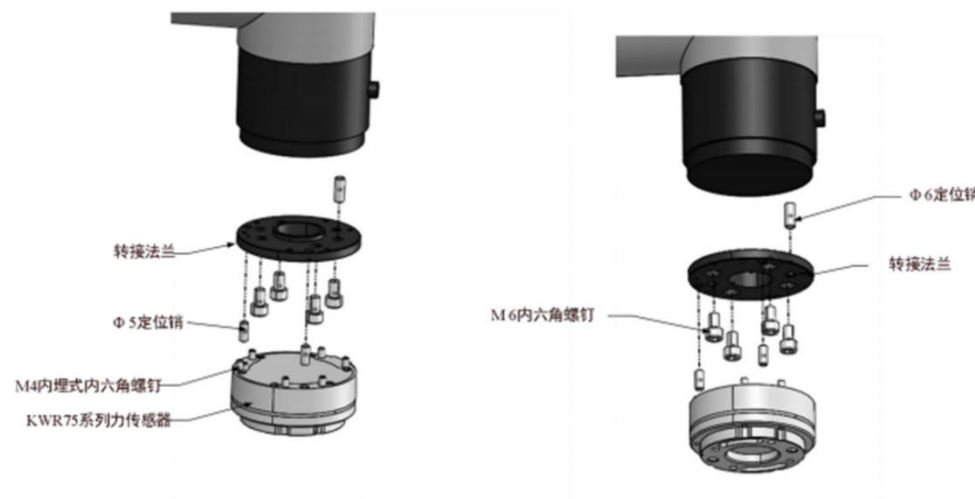


图 2.1 KWR75 系列传感器安装示意图

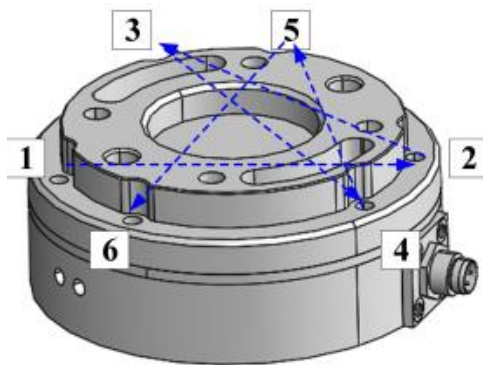


图 2.2 螺钉拧紧顺序

步骤 4 将设备的工具接口与传感器工具端法兰连接。

传感器工具端法兰提供4个M6螺钉孔以及Φ6销孔形式的通用接口，用于设备工具的连接。

2.1.2 ATI 系列

与 KWR75 系列机械安装步骤相同，如图 2.3 所示。

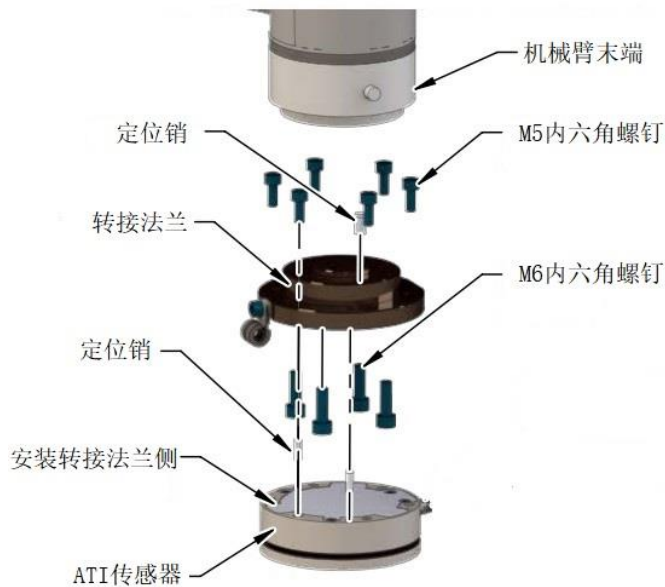


图2.3 ATI系列传感器安装示意图

2.1.3 鑫精诚 XJC-3F 系列

与 KWR75 系列机械安装步骤相同。



传感器工具端法兰定位销是为了获得设备工具安装的一致性，如果不使用定位销，传感器性能不受影响。

2.2 电气连接

2.2.1 KWR75 系列

将传感器出线线缆接口按照正确的线序方向插入 CR 机械臂末端 I/O 接口。接线示意图如图 2.4 所示。

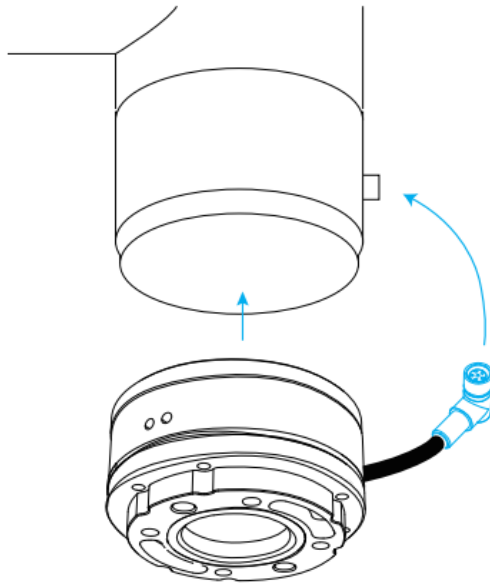


图 2.4 电气连接

2.2.2 ATI 系列

与 KWR75 系列电气连接步骤相同。

2.2.3 鑫精诚 XJC-3F 系列

步骤 1 电气接口说明

鑫精诚传感器出线线缆颜色如图2.5所示，对应的定义参见表2.1。

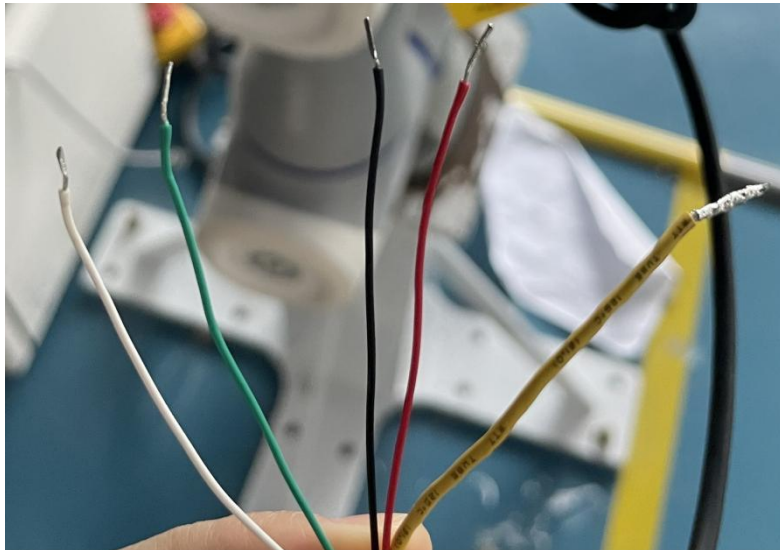


图 2.5 鑫精诚传感器出线线缆

表 2.1 鑫精诚传感器出线线缆定义

线缆颜色	定义
------	----

白色	RS485 B
绿色	RS485 A
红色	24V +
黑色	24V -
黄色	GND

机械臂末端I/O延长线及末端I/O定义如图2.6所示。

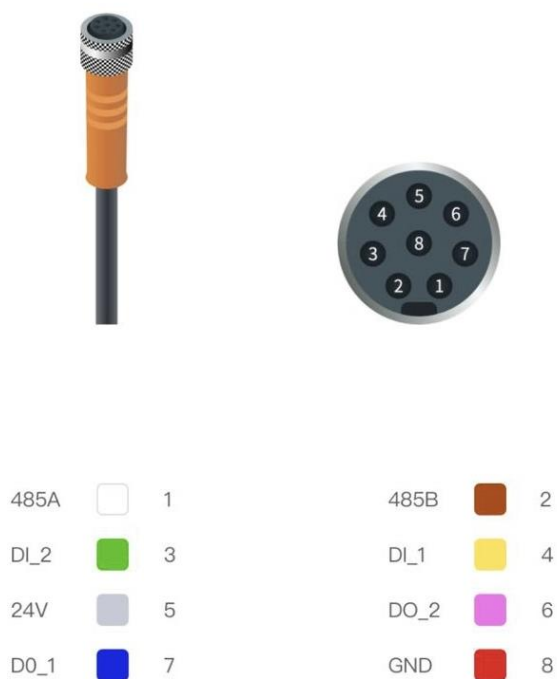


图 2.6 机械臂末端 I/O 接口定义

步骤 2 电气连接

将传感器出线线缆与I/O末端延长线缆按照相应的定义连接，并将I/O末端延长线接口按正确的线序方向插入CR机械臂末端I/O接口。接线示意图如图2.7所示。

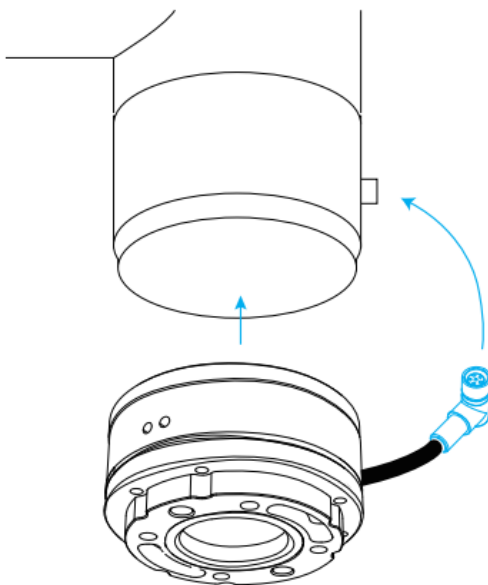


图 2.7 电气连接

3. 传感器插件安装

传感器插件安装需通过操作 CR 机械臂配套软件实现。Windows 端请使用 DobotSCStudio V 2.2.1 及以上版本；Andriod 端请使用 Android CRStudio V4.0.0.6 及以上版本；iOS 端请使用 iOS CRStudio V2.1.0 及以上版本。

3.1 Windows 端操作

本节主要介绍使用 Windows 端 DobotSCStudio 软件安装传感器插件的步骤。

3.1.1 修改 ID 配置

连接机械臂前，需修改 ATI 系列传感器的 ID 配置，再进行上位机端的操作。KWR75 系列、鑫精诚 XJC-3F 系列传感器无需修改 ID 配置（默认 ID 配置“sensorType 为 10），操作直接查看文本 3.1.2 操作上位机章节。

步骤 1 将机械臂控制器更新至 ATI 测试版本，如图 3.1 所示。

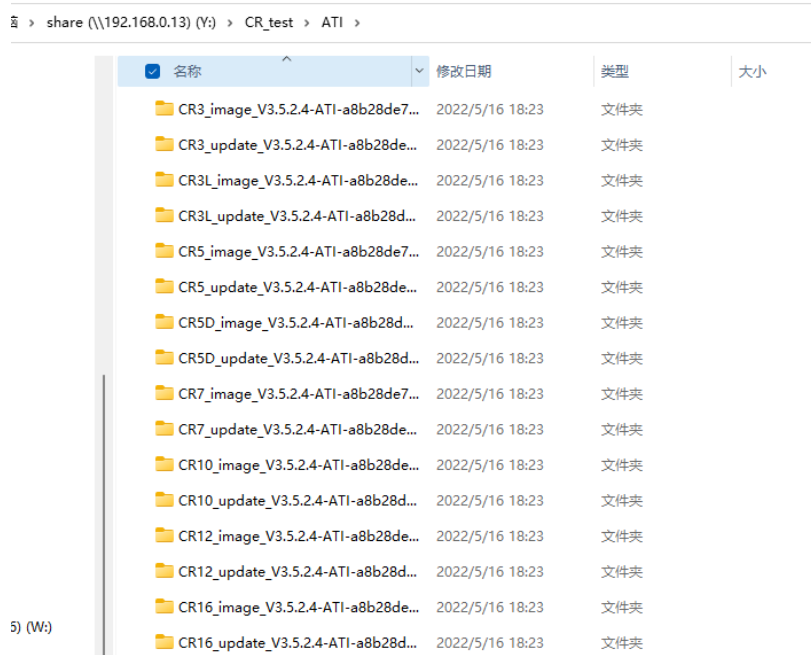


图 3.1 更新控制器

步骤 2 进入控制器内部，如图 3.2 目录所示，打开力传感器文件。

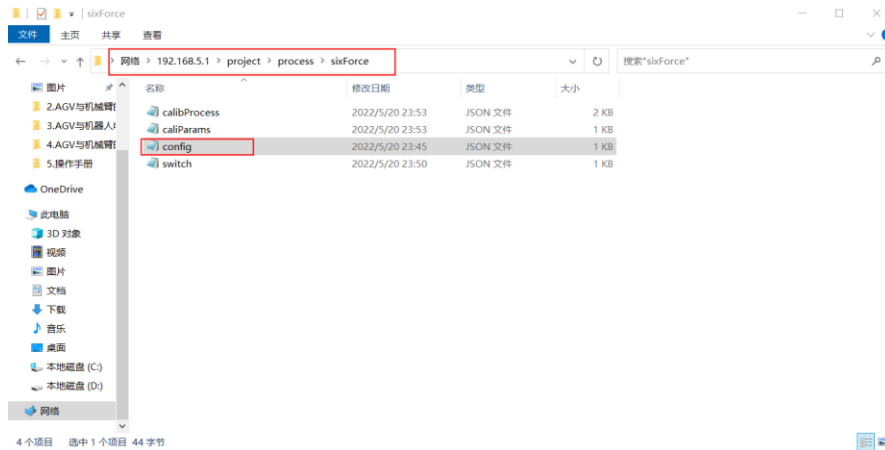


图3.2 打开力传感器文件

步骤 3 更改ATI传感器的ID号，如图3.3所示，ATI传感器的ID为：14。

```
config - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
{
  "baud": 115200,
  "sensorType": 14
}
```

图3.3 修改ATI传感器ID配置

步骤 4 更改完成后，将机械臂断电重启。

3.1.2 操作上位机

步骤 1 打开上位机软件连接机械臂后，选择“系统设置”→“Dobot+”，如图3.4所示。

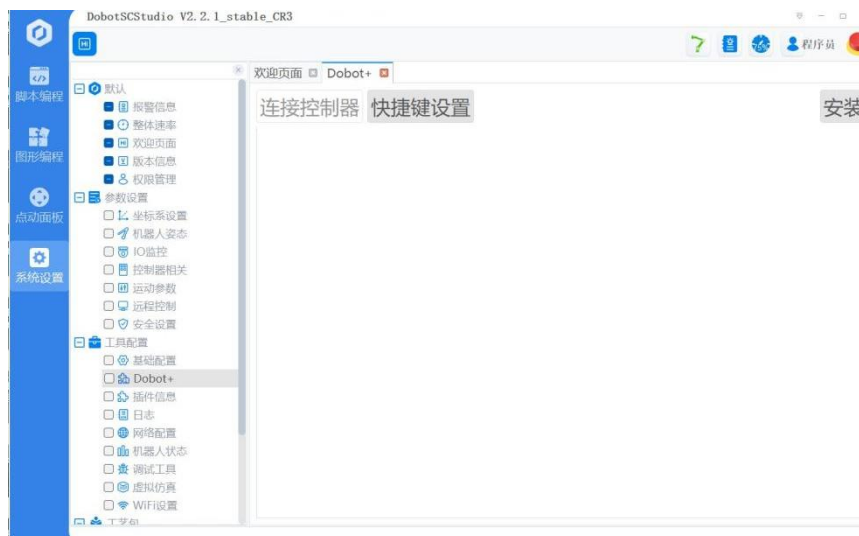


图 3.4 Dobot+界面

步骤 2 在“Dobot+”界面单击“安装”进入插件选择界面。

步骤 3 双击“ForceTorqueSensor”插件，插件格式为压缩包形式，如图3.5所示。

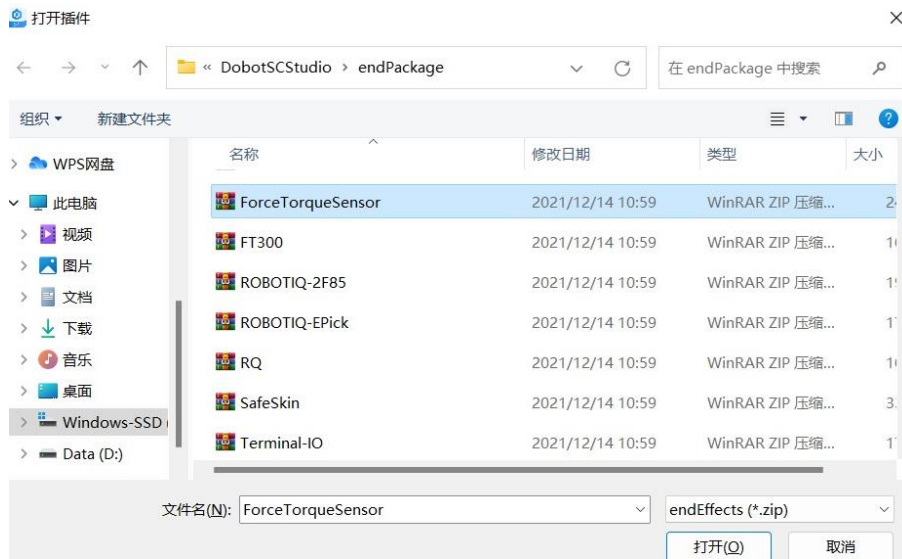


图 3.5 ForceTorqueSensor 插件

步骤 4 安装成功后进入插件界面，如图 3.3所示。界面说明参见表3.6。

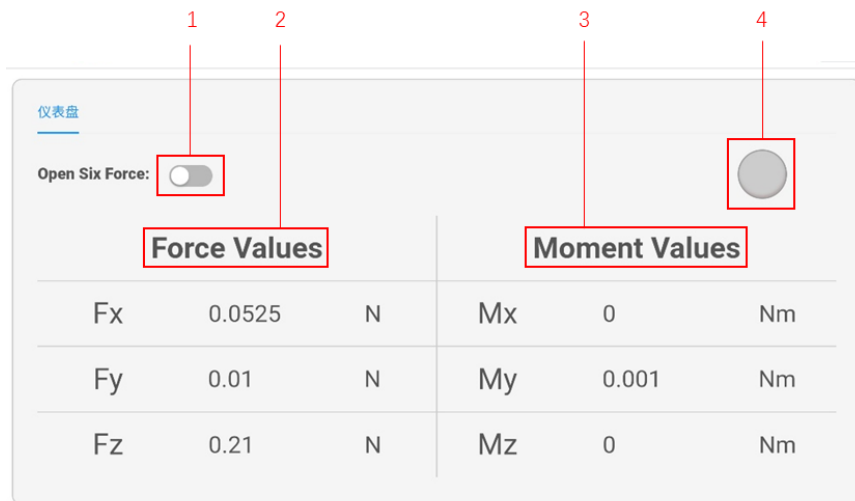


图 3.6 仪表盘界面

表 3.1 仪表盘参数说明

编号	说明
1	传感器开关
2	力值
3	扭矩值
4	传感器状态指示灯 当打开传感器开关，并传感器处于在线状态时，该图标变为绿色

步骤 5 开启**Open Six Force**，如图3.所示，界面出现“示教”和“设置”页签。进入“设置”页签可对传感器进行回零和标定，进入“示教”页签可调节拖动模式及速度，具体操作见本文4传感器标定及功能设置。

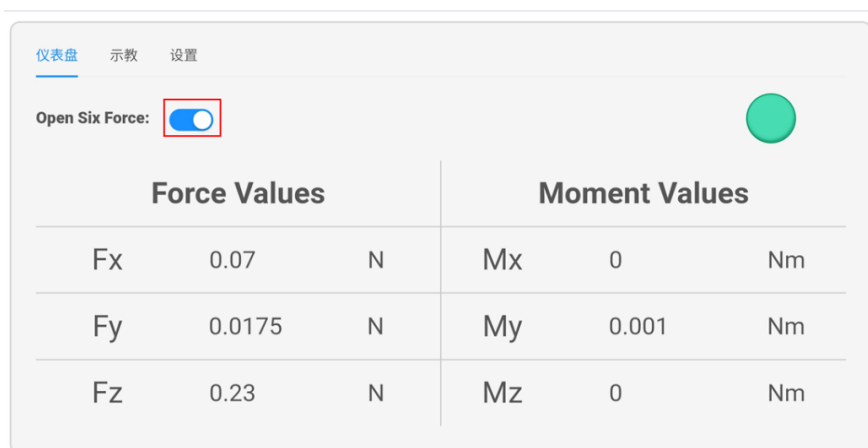


图 3.7 开启传感器

3.2 安卓端&iOS 端操作


前提条件:

连接机械臂对应的 WiFi。CR 系列机械臂对应的名称默认为“Dobot_WIFI_xxxx”，默认密码：1234567890。连接 WiFi 后可能会弹出“网络不可用”界面，请点击“继续使用”。

适用对象:

适用于 KWR75 系列、鑫精诚 XJC-3F 系列传感器

操作步骤:

步骤 1 单击“监控”或图标, 进入监控界面, 在页面左侧菜单单击“Dobot+”, 选择“ForceTorqueSensor”插件, 如图3.所示。

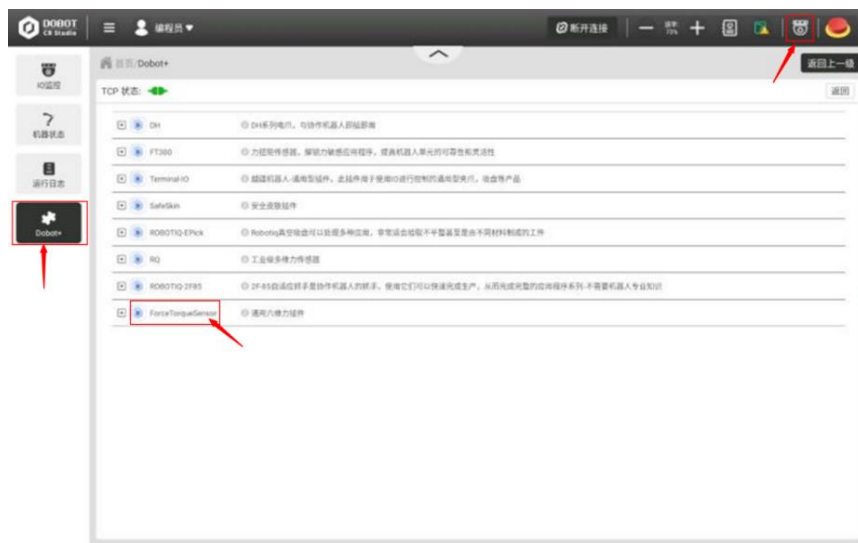


图 3.8 安装 ForceTorqueSensor 插件

步骤 2 双击“ForceTorqueSensor”插件进行安装。安装成功后进入插件“仪表盘”界面, 如图3.所示, 界面说明参见错误!未找到引用源。。

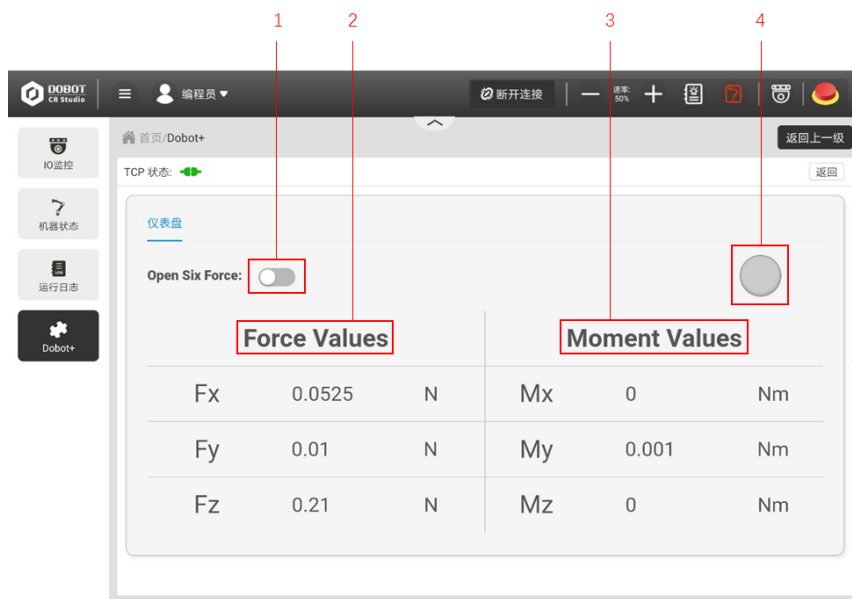


图 3.9 仪表盘界面

表 3.2 参数说明

编号	说明
1	传感器开关
2	力值
3	扭矩值
4	传感器状态指示灯 当打开传感器开关，并传感器处于在线状态时，该图标变为绿色

步骤 3 开启“Open Six Force”，如图3.0所示，界面出现“示教”和“设置”页签。进入“设置”页签可对传感器进行回零和标定，进入“示教”页签可调节拖动模式及速度，具体操作见本文4传感器标定及功能设置。

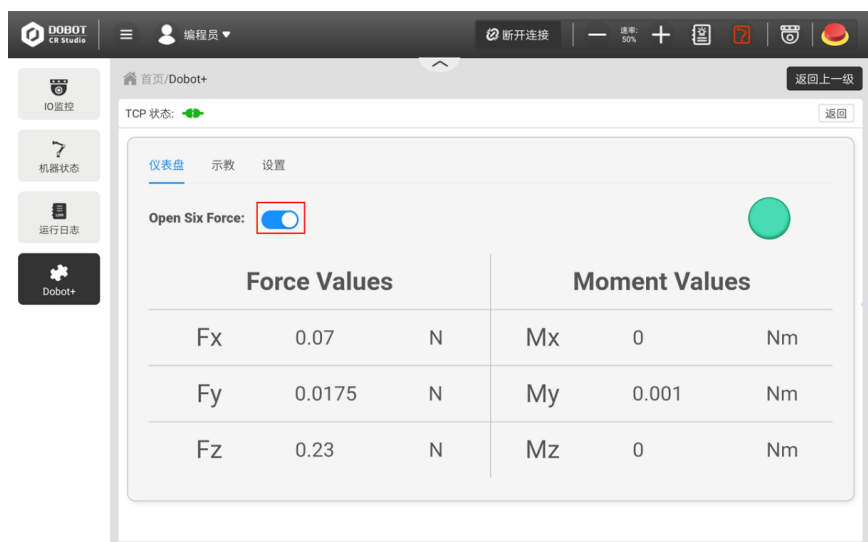


图 3.10 开启传感器

4. 传感器标定及功能设置

4.1 传感器标定

步骤 1 通过点动或者使用拖拽模式将机器人拖到合适的位置（例： $J1=0^\circ$ 、 $J2=0^\circ$ 、 $J3=90^\circ$ 、 $J4=90^\circ$ 、 $J5=90^\circ$ ），将传感器上所标识的X指向下，如图4.2所示。

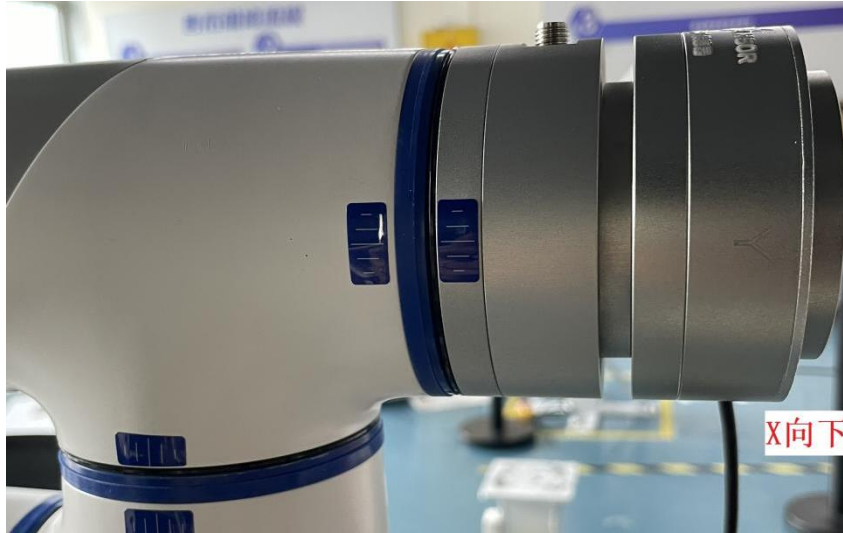


图 4.1 传感器 X 标识向下

步骤 2 进入“设置”界面，单击传感器设置界面的“继续”，标定传感器的X方向。如图4.3所示。



图 4.2 标定 X 轴

步骤 3 参考X轴的标定方式，将传感器上所标识的Y指向下，如图4.4所示。

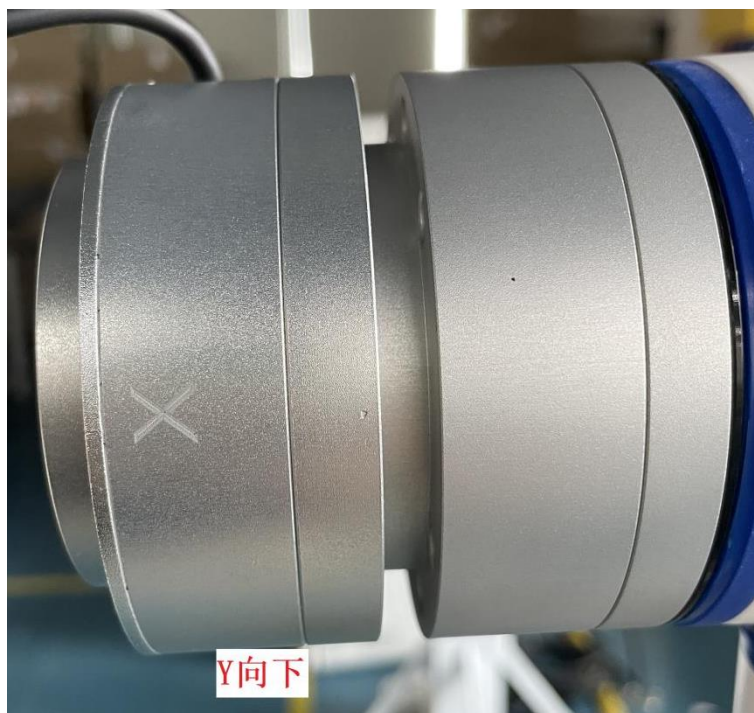


图 4.3 传感器 Y 标识向下

步骤 4 进入“设置”界面，单击传感器设置界面的“继续”，标定传感器的Y方向。如图4.5所示。



图 4.4 标定 Y 轴

步骤 5 将传感器的工具侧竖直指向地面（ $J4=0^\circ$ ），如图4.6所示。

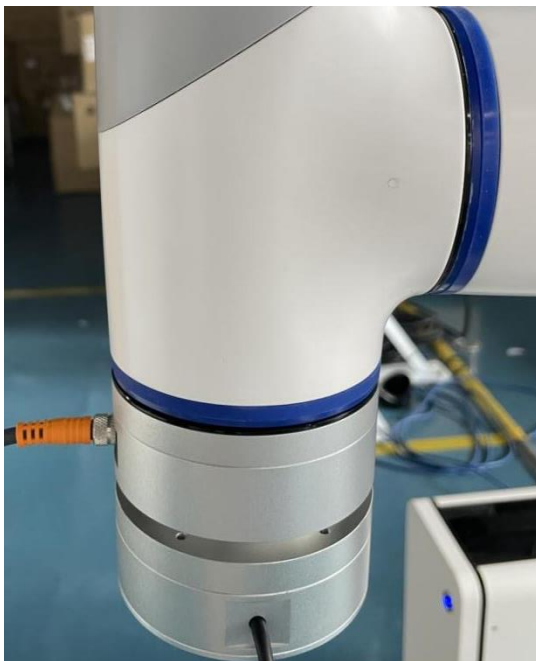


图 4.5 传感器竖直向下

步骤 6 进入“设置”界面，单击传感器设置界面的“继续”，标定传感器的Z方向。如图4.7所示。



图 4.6 标定 Z 轴

步骤 7 X、Y、Z轴全部标定完成后界面显示“完成标定”，如图4.7所示。

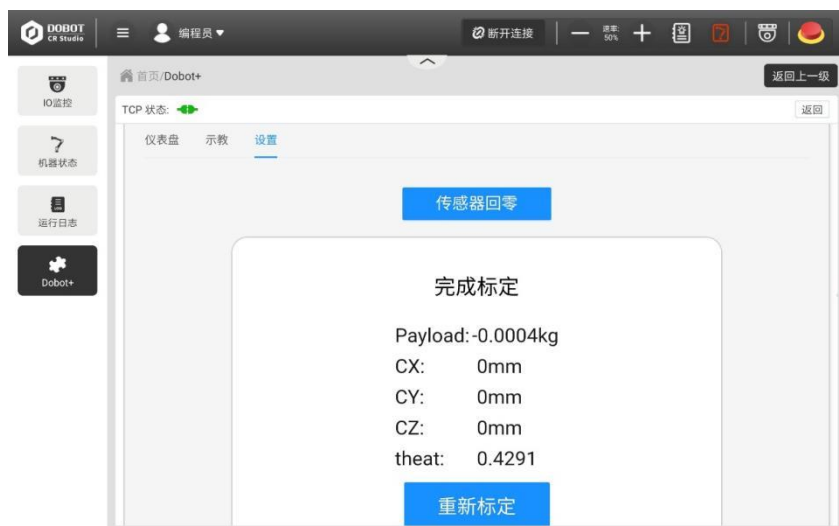


图 4.7 传感器标定完成

4.2 传感器回零

在进行机械臂标定前，用户需点击“设置”界面的“传感器回零”对传感器进行回零操作，如图 4.8 所示。



图 4.8 回零操作

4.3 传感器拖动模式

进入“示教”界面，可选择拖动模式，并调节拖动速度，如所示。

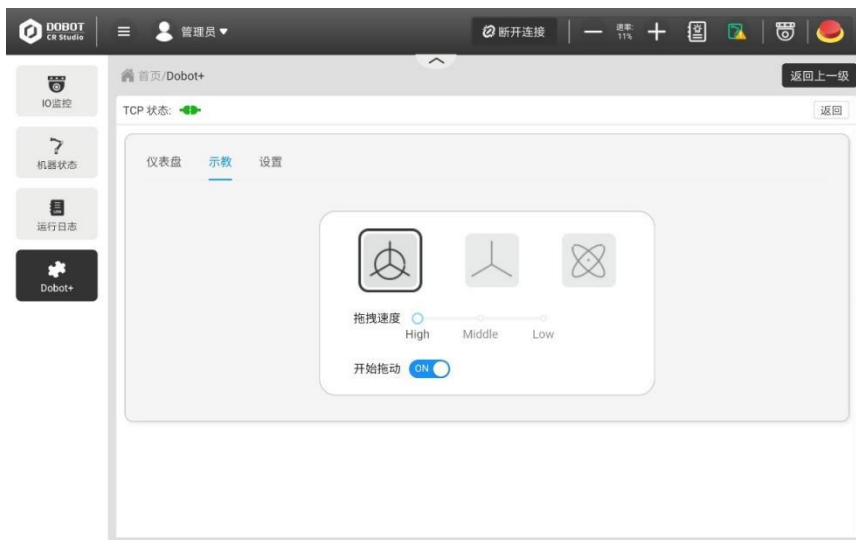


图 4.9 示教界面



：空间全拖动。根据末端受力情况，同时改变末端工具的姿态和位置。



：空间平移拖动。机器人通过读取传感器的值，跟随传感器的值的变换而进行位置变化，运动过程中机器人的末端工具的姿态不会发生变化。



：空间纯姿态拖动。机器人的末端工具的位置不会发生变化，只有末端工具的姿态会发生变化。

⚠ 注意

拖动时最好是末端带一个工具，抓着工具端进行拖动，如果不带工具拖动时需要抓住传感器底部，抓传感器侧面是不起作用的！