

ArmRobotUA V1.0 上位机使用说明

1.0 简介

通过 win7 以上版本的 pc，双击打开上位机软件(图 1-0)，通过此人机交互软件，可以操作机械臂本体和读取机械臂外网反馈数据内容。用户操作界面如下(图 1-1):



图 1-0 上位机软件桌面图标

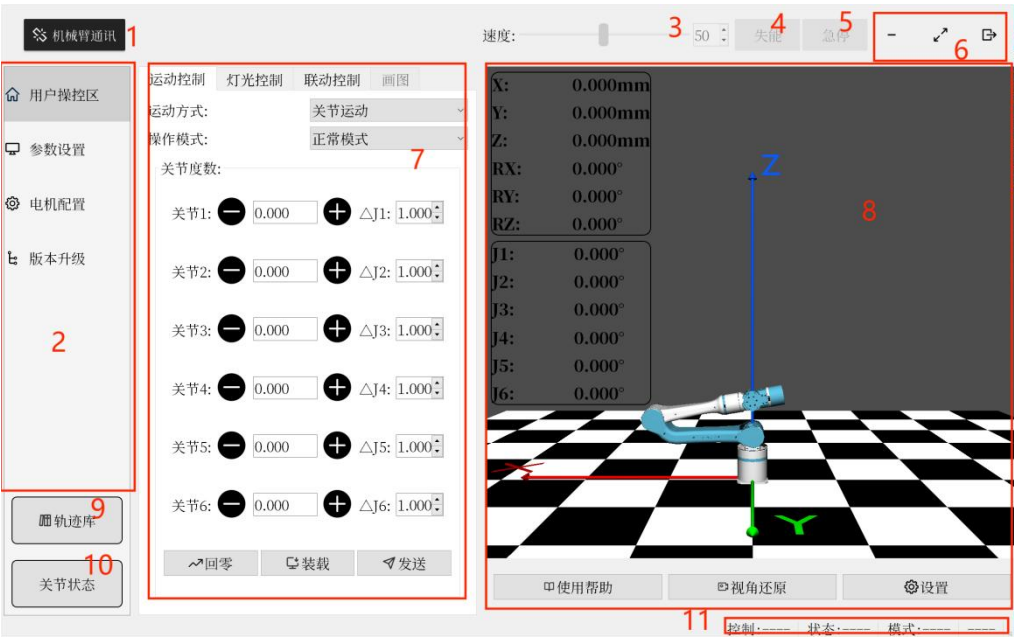


图 1-1 上位机操作界面

表 1 上位机软件面板各功能区域名称

序号	名称
1	机械臂通讯按钮
2	垂直菜单栏选项
3	速度百分比设置
4	机械臂使能按钮
5	机械臂急停按钮
6	窗口缩放、关闭按钮
7	操作功能区
8	3D 仿真模型
9	轨迹库功能
10	机械臂关节状态
11	机械臂状态栏

1.0.1 机械臂通讯按钮

点击窗口左上方的机械臂通讯按钮(图 1-2)，会弹出一个[连接机械臂]的窗口，会自动识别 pc 设备接入的 can 设备并显示，用户可以手动连接和断开选中的 can 设备。若成功连接，会根据已连接的 can 设备在线情况，由按钮实时监控显示当前状态(图 1-3)。



图 1-2 机械臂通讯按钮



图 1-3 机械臂状态显示(左:在线，右:离线)

1.0.2 垂直菜单栏选项

点击窗口左方的选项名称，可以切换至对应名称面板，用户可以自行选择想要操作的功能。选中的项目背景会呈现淡蓝色(图 1-4)。



图 1-4 垂直菜单栏选项

1.0.3 速度百分比设置

成功连接 can 设备之后，用户可以操作窗口上方的速度百分比设置(图 1-5)，来实现对机械臂的运动速度进行设置，数值为机械臂移动速度最大值的对应百分比值。



图 1-5 速度百分比设置

1.0.4 机械臂使能按钮

成功连接 can 设备之后，用户可以操作窗口上方的机械臂使能按钮(图 1-6)，显示内容为当前 6 个关节的状态，点击后会同时对 6 个关节进行反向置位。



图 1-6 机械臂使能按钮

1.0.5 机械臂急停按钮

成功连接 can 设备之后，用户可以操作窗口上方的机械臂急停按钮(图 1-7)，按下急停按钮后，机械臂会立即停止任何运动，再次按钮即可恢复，使能后可恢复使用。



图 1-7 机械臂急停按钮

1.0.6 窗口缩放、关闭按钮

右上方三个按钮分别为窗口最小化、窗口最大化、窗口关闭(图 1-8)，按下之后可分别对窗口实现对应的功能。



图 1-8 窗口缩放、关闭按钮

1.0.7 操作功能区

窗口中央区域为操作功能区，此处可由[2.垂直菜单栏选项]进行同步切换，根据用户所需切换至不同的分区，例如图 1-9 为运动控制区，可以实现对机械臂实际关节控制。



图 1-9 运动控制区

1.0.7.1 运动控制区

机械臂一共有 6 个关节，由下到上分别命名为关节 1~关节 6，分别对应操作栏中的 6 个关节设置，用户可以自行编辑关节度数或者点击加减按键(图 1-10)，实现对机械臂的关节操作(单位:°)。



图 1-10 关节度数

下方 3 个按钮，分别为①回零按钮、②装载按钮、③发送按钮(图 1-11)，其中按钮①：自动发送机械臂出厂初始位置角度值，按钮②：将机械臂 6 个关节的当前度数填充到用户编辑栏内，按钮③：发送用户编辑栏内的 6 个关节度数至机械臂。具体内容以实际体验为准。



图 1-11 关节按钮

1.0.7.2 灯光控制区

图 1-12 为灯光控制区，若已安装关节灯板，可以实现对机械臂 6 个关节的灯光控制。



图 1-12 灯光控制区

其中上方关节序号、RGB 通道是用户需要操作的灯板以及对应通道的灰度值，下方效果栏为实际计算过后的灯光颜色，点击【确认】按钮即可对灯板实现操作。

1.0.7.3 联动控制区

图 1-13 为联动控制区，若用户要实现双臂联动，可以在此页面进行配置输入输出状态和偏移值。

运动控制

灯光控制

联动控制

画图

联动设置指令:

示教输入臂

反馈指令偏移值:

0x00

控制指令偏移值:

0x00

地址偏移值:

0x00

确认

图 1-13 联动控制区

1.0.7.4 关节设置区

图 1-14 为关节设置区，可对机械臂的 6 个关节的最大最小角度、最大速度、最大加速度进行参数编辑，操作流程为【编辑】-【保存】。

关节设置

配速设置

碰撞等级

关节信息

关节限制参数

关节序号:

1

最大角度:

0.0 °

最小角度:

0.0 °

最大速度:

0 r/min

最大加速度:

0 RPM/S

编辑

图 1-14 关节设置区

1.0.7.5 配速设置区

图 1-15 为配速设置区，可对机械臂的末端的最大线速角速、最大线加速角加速进行，其中【初始化按钮】为恢复出厂设置(图 1-15)。



图 1-14 关节设置区



图 1-15 初始化按钮

#### 1.0.7.6 碰撞等级

图 1-16 为碰撞等级设置，可对机械臂的 6 个关节配置等级 1~等级 8 的碰撞等级，操作流程为【编辑】-【保存】。

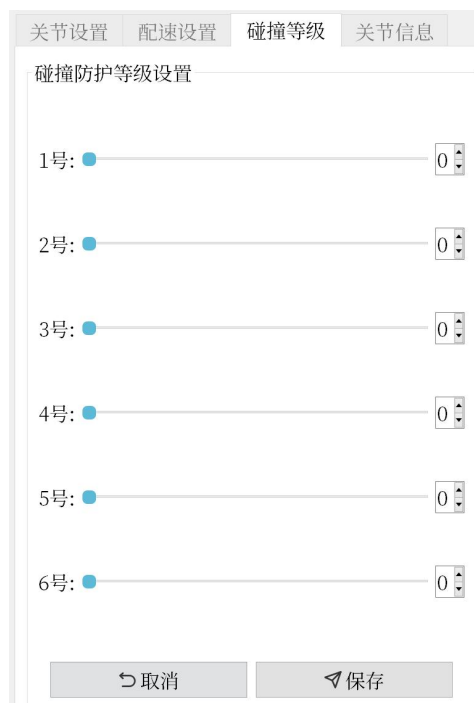


图 1-16 碰撞等级设置区

1.0.7.7 电机设置

图 1-17 为电机设置，可对机械臂的 6 个关节电机进行状态设置(使能、失能)，零点设置、清除错误。



图 1-17 电机设置

1.0.8 3D 仿真模型

窗口右侧为机械臂实时 3D 仿真模型(图 1-18)，其中左上方为当前机械臂实时的反馈坐标值和 6 个关节度数，下方 3 个按钮，分别为①使用帮助、②视角还原、③设置按钮，其中按钮①：弹窗显示 3D 区域使用方法，按钮②：还原最初的 3D 显示视角，按钮③：对上位机的各项参数进行设置。具体内容以实际体验为准。

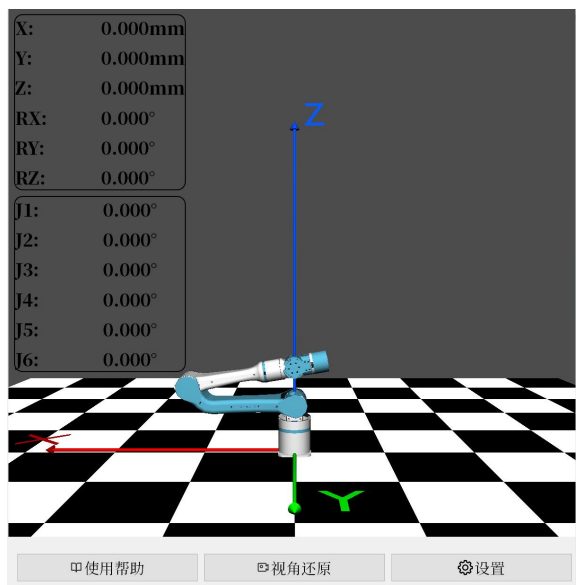


图 1-18 3D 仿真模型

1.0.9 轨迹库

垂直菜单栏下方的【轨迹库按钮】，点击之后会有一个弹窗显示(图 1-19)，用户可自定义编辑一条完整的机械臂运动轨迹并且运行。

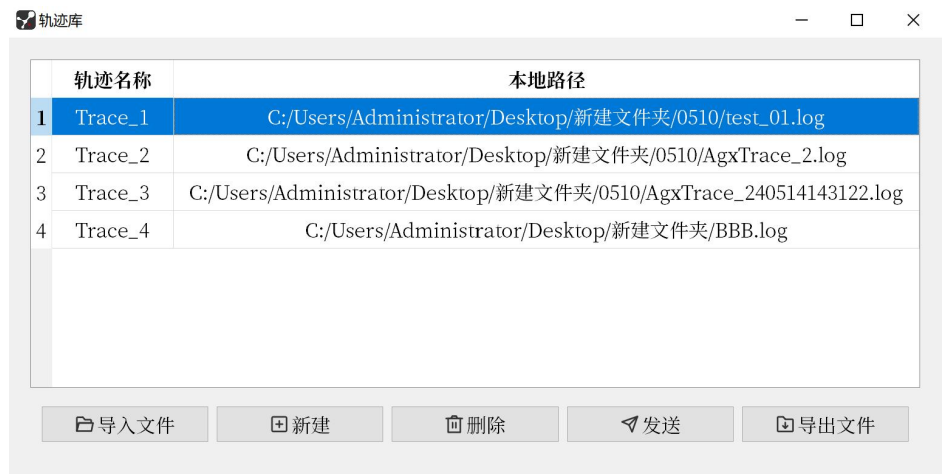


图 1-19 轨迹库弹窗

- ①导入文件：导入本地的轨迹库 log 文件。
- ②创建：创建 1 条全新的运动轨迹。
- ③删除：删除选中的 1 条轨迹。
- ④发送：发送选中的 1 条轨迹，使机械臂单次、多次、循环运行该轨迹。
- ⑤导出文件：将选中的 1 条轨迹导出至本地。

同时，用户可以双击任意一条轨迹，进入二级菜单，对该轨迹的具体内容进行编辑(图 1-20)，点击右键进行增删改查功能。



图 1-20 轨迹库二级菜单

1.0.10 机械臂关节状态按钮

点击窗口左下方的机械臂关节状态按钮，会弹出一个[关节状态]的窗口(图 1-21)，会实时监控 6 个关节的状态信息。按钮会根据已连接的关节状态情况，实时监控显示当前状态(图 1-22)。



关节状态

关节序号	1	2	3	4	5	6
状态码:	0x1	0x40	0x40	0x1	0x1	0x1
电源电压:	正常	正常	正常	正常	正常	正常
电机温度:	正常	正常	正常	正常	正常	正常
驱动器电流:	正常	正常	正常	正常	正常	正常
驱动器温度:	正常	正常	正常	正常	正常	正常
传感器状态:	正常	正常	正常	正常	正常	正常
驱动器错误状态:	正常	正常	正常	正常	正常	正常
驱动器使能状态:	使能	使能	使能	使能	使能	使能
回零状态:	没有回零	没有回零	没有回零	没有回零	没有回零	没有回零
关节通讯:	正常	正常	正常	正常	正常	正常

关节状态:正常

关节状态:异常

图 1-21 关节状态窗口

图 1-22 关节状态实时监控

1.0.11 机械臂状态栏

窗口右下方的机械臂状态栏，会实时监控机械臂的状态信息（图 1-23）。

控制:待机 | 状态:正常 | 点位模式 | 已达指定点 |

图 1-23 机械臂状态栏

AGX Protocol——Outside

通讯协议说明	
通讯标准：	CAN2.0B 标准帧格式
CAN 波特率：	500K
数据格式：	Motorola(MSB)

指令 ID 列表

ID 0x2A1 ~ 0x2A8	机械臂主动反馈指令	发送节点：机械臂主控 接收节点：决策控制单元	可设置整体偏移为 0x2B1~0x2B8 或 0x2C1~0x2C8，详见指令 0x470
ID 0x150 ~ 0x159	机械臂运动控制指令	发送节点：决策控制单元 接收节点：机械臂主控	可设置整体偏移为 0x160~0x169 或 0x170~0x179，详见指令 0x470
ID 0x470 ~ 0x47C	机械臂参数配置与设定指令	若指令名称带有查询、设置： 发送节点：决策控制单元 接收节点：机械臂主控	若指令名称带有反馈、应答： 发送节点：机械臂主控 接收节点：决策控制单元
ID 0x251 ~ 0x256 ID 0x261 ~ 0x266	关节电机驱动器信息高速、低速反馈指令	发送节点：机械臂主控 接收节点：决策控制单元	
ID 0x0A0 ~ 0x0AF ID 0x0B0 ~ 0x0BF ID 0x4A0 ~ 0x4AF ID 0x4B0 ~ 0x4BF ID 0x4C0 ~ 0x4CF	机械臂固件升级指令 ID 覆盖范围，用户不需要关心这个东西，此文档不给出详细协议内容	简易控制流程： 1. 连接电源与 CAN 总线，机械臂上电 2. 发送 0x471 指令使能全部关节电机 3. 发送 0x151 指令进入 CAN 控制模式 4. 若要进行关节模式运动，发送 0x155、0x156、0x157 指令更新目标关节角度，发送 0x151 进入 MOVE J 模式并设置运动速度百分比即可 5. 若要进行点位模式运动，发送 0x151、0x152、0x153 指令更新目标点位姿，发送 0x151 进入 MOVE P 模式并设置运动速度百分比即可（1.5kg 机械臂暂不支持） 6. 若要进行直线模式运动，依次发送 0x151、0x152、0x153 指令更新目标点位姿，发送 0x151 进入 MOVE L 模式并设置运动速度百分比即可（1.5kg 机械臂暂不支持） 7. 若要进行圆弧模式运动，发送 0x151、0x152、0x153 指令更新起点位姿后发送 0x158 标记为起点，同理更新中点、终点位姿并标记，最后发送 0x151 进入 MOVE C 模式并设置运动速度百分比即可（1.5kg 机械臂暂不支持） 8. 应急处理：在运动过程中可发送 0x150 byte0=1 进行快速急停；需要注意急停会失能全部关节电机（没有抱闸），急停恢复后需要重新发送 0x471 指令使能电机方可继续运动	
其它	0x422：CAN 升级总线静默模式设定指令 0x481~0x486：各关节当前末端速度/加速度反馈指令（此版本暂不开放） 0x121：灯光控制指令（此版本暂不开放）		

机械臂状态反馈		ID 0x2A1	len 8
数据	功能	类型	说明
Byte 0	控制模式	uint8	0x00 待机模式 0x01 CAN 指令控制模式 0x02 示教模式 0x03 以太网控制模式 0x04 wifi 控制模式 0x05 遥控器控制模式 0x06 联动示教输入模式
Byte 1	机械臂状态	uint8	0x00 正常 0x01 急停 0x02 无解 0x03 奇异点 0x04 目标角度超过限 0x05 关节通信异常 0x06 关节抱闸未打开 0x07 机械臂发生碰撞 0x08 拖动示教时超速 0x09 关节状态异常 0x0A 其它异常 0x0B 示教记录 0x0C 示教执行 0x0D 示教暂停
Byte 2	模式反馈	uint8	0x00 MOVE P 0x01 MOVE J 0x02 MOVE L 0x03 MOVE C
Byte 3	示教状态	uint8	0x00 关闭 0x01 开始示教记录（进入拖动示教模式） 0x02 结束示教记录（退出拖动示教模式） 0x03 执行示教轨迹（拖动示教轨迹复现） 0x04 暂停执行 0x05 继续执行（轨迹复现继续） 0x06 终止执行 0x07 运动到轨迹起点
Byte 4	运动状态	uint8	0x00 到达指定位 0x01 未到达指定位
Byte 5	当前运动速度百分比	uint8_t	0~100
Byte 6	故障码*	uint16	详见下表

Byte 7			
--------	--	--	--

故障码		
字节	位	说明
byte[7]	bit[0]	1 号关节通信异常 (0: 正常 1: 异常)
	bit[1]	2 号关节通信异常 (0: 正常 1: 异常)
	bit[2]	3 号关节通信异常 (0: 正常 1: 异常)
	bit[3]	4 号关节通信异常 (0: 正常 1: 异常)
	bit[4]	5 号关节通信异常 (0: 正常 1: 异常)
	bit[5]	6 号关节通信异常 (0: 正常 1: 异常)
	bit[6]	保留
	bit[7]	保留
byte[6]	bit[0~7]	保留

机械臂末端位姿反馈 1		0x2A2	len 8
Byte 0	X 坐标最高位	int32	单位 0.001mm
Byte 1	X 坐标次高位		
Byte 2	X 坐标次低位		
Byte 3	X 坐标最低位		
Byte 4	Y 坐标最高位	int32	单位 0.001mm
Byte 5	Y 坐标次高位		
Byte 6	Y 坐标次低位		
Byte 7	Y 坐标最低位		

机械臂末端位姿反馈 2		0x2A3	len 8
Byte 0	Z 坐标最高位	int32	单位 0.001mm
Byte 1	Z 坐标次高位		
Byte 2	Z 坐标次低位		
Byte 3	Z 坐标最低位		
Byte 4	RX 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 5	RX 角度次高位		
Byte 6	RX 角度次低位		
Byte 7	RX 角度最低位		

机械臂末端位姿反馈 3		0x2A4	len 8
Byte 0	RY 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 1	RY 角度次高位		
Byte 2	RY 角度次低位		
Byte 3	RY 角度最低位		

Byte 4	RZ 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 5	RZ 角度次高位		
Byte 6	RZ 角度次低位		
Byte 7	RZ 角度最低位		

机械臂臂部关节反馈 12		0x2A5	len 8
Byte 0	J1 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 1	J1 角度次高位		
Byte 2	J1 角度次低位		
Byte 3	J1 角度最低位		
Byte 4	J2 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 5	J2 角度次高位		
Byte 6	J2 角度次低位		
Byte 7	J2 角度最低位		

机械臂腕部关节反馈 34		0x2A6	len 8
Byte 0	J3 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 1	J3 角度次高位		
Byte 2	J3 角度次低位		
Byte 3	J3 角度最低位		
Byte 4	J4 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 5	J4 角度次高位		
Byte 6	J4 角度次低位		
Byte 7	J4 角度最低位		

机械臂腕部关节反馈 56		0x2A7	len 8
Byte 0	J5 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 1	J5 角度次高位		
Byte 2	J5 角度次低位		
Byte 3	J5 角度最低位		
Byte 4	J6 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 5	J6 角度次高位		
Byte 6	J6 角度次低位		
Byte 7	J6 角度最低位		

夹爪反馈指令		0x2A8	len 8
Byte 0	夹爪角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 1	夹爪角度次高位		
Byte 2	夹爪角度次低位		
Byte 3	夹爪角度最低位		
Byte 4	夹爪速度 H	uint16	单位 0.001rad/s
Byte 5	夹爪速度 L		
Byte 6	状态码	uint8	0x01 表示使能
Byte 7	保留		

		ID 0x150	len 8
数据	功能	类型	说明
Byte 0	快速急停	uint8	0x00 无效 0x01 快速急停 0x02 恢复
Byte 1	轨迹指令	uint8	0x00 关闭 0x01 暂停当前规划 0x02 继续当前轨迹 0x03 清除当前轨迹 0x04 清除所有轨迹 0x05 获取当前规划轨迹 0x06 终止执行
Byte 2	拖动示教指令		0x00 关闭 0x01 开始示教记录（进入拖动示教模式） 0x02 结束示教记录（退出拖动示教模式） 0x03 执行示教轨迹（拖动示教轨迹复现） 0x04 暂停执行 0x05 继续执行（轨迹复现继续） 0x06 终止执行 0x07 运动到轨迹起点

		ID 0x151	len 8
数据	功能	类型	说明
Byte 0	控制模式	uint8	0x00 待机模式 0x01 CAN 指令控制模式 0x02 示教模式 0x03 以太网控制模式 0x04 wifi 控制模式

Byte 1	MOVE 模式	uint8	0x00 MOVE P 0x01 MOVE J 0x02 MOVE L 0x03 MOVE C
Byte 2	运动速度百分比	uint8_t	0~100
Byte 3	保留		
Byte 4	保留		
Byte 5	保留		
Byte 6	保留		
Byte 7	保留		

机械臂运动控制直角坐标指令 1		ID 0x152	len 8
Byte 0	X 坐标最高位	int32	单位 0.001mm
Byte 1	X 坐标次高位		
Byte 2	X 坐标次低位		
Byte 3	X 坐标最低位		
Byte 4	Y 坐标最高位	int32	单位 0.001mm
Byte 5	Y 坐标次高位		
Byte 6	Y 坐标次低位		
Byte 7	Y 坐标最低位		

机械臂运动控制旋转坐标指令 2		ID 0x153	len 8
Byte 0	Z 坐标最高位	int32	单位 0.001mm
Byte 1	Z 坐标次高位		
Byte 2	Z 坐标次低位		
Byte 3	Z 坐标最低位		
Byte 4	RX 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 5	RX 角度次高位		
Byte 6	RX 角度次低位		
Byte 7	RX 角度最低位		

机械臂运动控制旋转坐标指令 3		ID 0x154	len 8
Byte 0	RY 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 1	RY 角度次高位		
Byte 2	RY 角度次低位		
Byte 3	RY 角度最低位		

Byte 4	RZ 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 5	RZ 角度次高位		
Byte 6	RZ 角度次低位		
Byte 7	RZ 角度最低位		

机械臂臂部关节控制指令 12		ID 0x155	len 8
Byte 0	J1 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 1	J1 角度次高位		
Byte 2	J1 角度次低位		
Byte 3	J1 角度最低位		
Byte 4	J2 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 5	J2 角度次高位		
Byte 6	J2 角度次低位		
Byte 7	J2 角度最低位		

机械臂腕部关节控制指令 34		ID 0x156	len 8
Byte 0	J3 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 1	J3 角度次高位		
Byte 2	J3 角度次低位		
Byte 3	J3 角度最低位		
Byte 4	J4 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 5	J4 角度次高位		
Byte 6	J4 角度次低位		
Byte 7	J4 角度最低位		

机械臂腕部关节控制指令 56		ID 0x157	len 8
Byte 0	J5 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 1	J5 角度次高位		
Byte 2	J5 角度次低位		
Byte 3	J5 角度最低位		
Byte 4	J6 角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 5	J6 角度次高位		
Byte 6	J6 角度次低位		
Byte 7	J6 角度最低位		



圆弧模式坐标 序号更新指令		ID 0x158	len 01
数据	功能	类型	说明
Byte 0	指令点序号	uint8	0x00 无效 0x01 起点 0x02 中点 0x03 终点

夹爪控制指令		ID 0x159	len 8
Byte 0	夹爪角度最高位	int32	单位 0.001°
Byte 1	夹爪角度次高位		
Byte 2	夹爪角度次低位		
Byte 3	夹爪角度最低位		
Byte 4	夹爪速度 H	uint16	单位 0.001rad/s
Byte 5	夹爪速度 L		
Byte 6	夹爪使能/失能/清除错误	uint8	bit0：置1:使能 0:失能 bit0：置1:清除错误
Byte 7	保留		

随动主从模式 设置指令		ID 0x470	len 04
数据	功能	类型	说明
Byte 0	联动设置指令	uint8	0x00 无效 0xFA 设置为示教输入臂 0xFC 设置为运动输出臂 详见 <a href="#">说明</a>
Byte 1	反馈指令偏移值	uint8	0x00：不偏移/恢复默认 0x10：反馈指令基 ID 由 2Ax 偏移为 2Bx 0x20：反馈指令基 ID 由 2Ax 偏移为 2Cx
Byte 2	控制指令偏移值	uint8	0x00：不偏移/恢复默认 0x10：控制指令基 ID 由 15x 偏移为 16x 0x20：控制指令基 ID 由 15x 偏移为 17x
Byte 3	联动模式控制目标地址偏移值	uint8	0x00：不偏移/恢复默认 0x10：控制目标地址基 ID 由 15x 偏移为 16x 0x20：控制目标地址基 ID 由 15x 偏移为 17x

**说明：** 设置为示教输入臂后，主动周期反馈报文 ID 增加偏移（偏移量可设置），模式切换为联动示教输入模式，不响应控制指令，且会主动发送关节模式控制指令；  
设置为运动输出臂后恢复为常规状态（退出联动示教输入模式，进入待机模式）；未收到此条指令的机械臂默认为此状态

电机使能/失能设置指令		ID 0x471	
Byte 0	关节电机序号	uint8	值域 1-7： 1-6 代表关节驱动器序号； 7 代表全部关节电机
Byte 1	使能/失能	uint8	0x01 ： 失能 0x02 ： 使能
Byte 2	保留		
Byte 3	保留		
Byte 4	保留		
Byte 5	保留		
Byte 6	保留		
Byte 7	保留		

查询电机角度/最大速度/最大加速度限制指令		ID 0x472	
Byte 0	关节电机序号	uint8	值域 1-6： 1-6 代表关节驱动器序号；
Byte 1	查询内容		0x01： 查询电机角度/最大速度 0x02： 查询电机最大加速度限制
Byte 2	保留		
Byte 3	保留		
Byte 4	保留		
Byte 5	保留		
Byte 6	保留		
Byte 7	保留		

反馈当前电机限制角度/最大速度		ID 0x473	
Byte 0	关节电机序号	uint8	值域 1-6： 1-6 代表关节驱动器序号；
Byte 1	最大角度限制 H	int16	单位 0.1°
Byte 2	最大角度限制 L		

Byte 3	最小角度限制 H	int16	单位 0.1°
Byte 4	最小角度限制 L		
Byte 5	最大关节速度 H	uint16	单位 RPM
Byte 6	最大关节速度 L		
Byte 7			

电机角度限制 /最大速度设置指令		ID 0x474	
Byte 0	关节电机序号	uint8	值域 1-6： 1-6 代表关节驱动器序号；
Byte 1	最大角度限制 H	int16	单位 0.1°
Byte 2	最大角度限制 L		
Byte 3	最小角度限制 H	int16	单位 0.1°
Byte 4	最小角度限制 L		
Byte 5	最大关节速度 H	uint16	单位 RPM
Byte 6	最大关节速度 L		
Byte 7			

关节设置指令		ID 0x475	
Byte 0	关节电机序号	uint8	值域 1-7： 1-6 代表关节驱动器序号； 7 代表全部关节电机
Byte 1	设置 N 号电机当前位置为零点	uint8	有效值 ： 0xAE
Byte 2	加速度参数设置是否生效	uint8	有效值 ： 0xAE
Byte 3	最大关节加速度 H	uint16	单位 RPM/s
Byte 4	最大关节加速度 L		
Byte 5	清除关节错误代码	uint8	有效值 ： 0xAE
Byte 6	保留		
Byte 7	保留		

设置指令应答		ID 0x476	
Byte 0	应答指令索引	uint8	取设置指令 id 最后一个字节 例如： 应答 0x471 设置指令时此 位填充 0x71
Byte 1	零点是否设置成功	uint8	零点成功设置 ： 0x01 设置失败/未设置： 0x00 仅在关节设置指令--成功设置 N 号电机当前位置为零点 时应答 0x01
Byte 2	保留	uint8	

Byte 3	保留	uint8	
Byte 4	保留	uint8	
Byte 5	保留	uint8	
Byte 6	保留	uint8	
Byte 7	保留	uint8	

机械臂参数查询与设置指令		ID 0x477	
Byte 0	参数查询	uint8	查询末端 V/acc 参数：0x01 查询碰撞防护等级： 0x02
Byte 1	参数设置	uint8	设置末端 V/acc 参数为初始值：0x01
Byte 2	0x48X 报文反馈设置	uint8	关闭周期反馈：0x00 开启周期反馈： 0x01 开启后周期上报 1~6 号关节当前末端速度/加速度
Byte 3	末端负载参数设置是否生效	uint8	有效值 ：0xAE
Byte 4	设置末端负载	uint8	0x00 ： 空载 0x01 ： 半载 0x02 ： 满载
Byte 5	保留	uint8	
Byte 6	保留		
Byte 7	保留		

反馈当前末端速度/加速度参数		ID 0x478	
Byte 0	末端最大线速度 H	uint16	单位 0.001m/s
Byte 1	末端最大线速度 L		
Byte 2	末端最大角速度 H	uint16	单位 0.001rad/s
Byte 3	末端最大角速度 L		
Byte 4	末端最大线加速度 H	uint16	单位 0.001m/s^2
Byte 5	末端最大线加速度 L		
Byte 6	末端最大角加速度 H	uint16	单位 0.001rad/s^2
Byte 7	末端最大角加速度 L		

末端速度/加速度参数设置指令		ID 0x479	
Byte 0	末端最大线速度 H	uint16	单位 0.001m/s
Byte 1	末端最大线速度 L		

Byte 2	末端最大角速度 H	uint16	单位 0.001rad/s
Byte 3	末端最大角速度 L		
Byte 4	末端最大线加速度 H	uint16	单位 0.001m/s <sup>2</sup>
Byte 5	末端最大线加速度 L		
Byte 6	末端最大角加速度 H	uint16	单位 0.001rad/s <sup>2</sup>
Byte 7	末端最大角加速度 L		

碰撞防护等级 设置指令		ID 0x47A	
Byte 0	1 号关节碰撞防护等级	uint8	当前设定值：0~8 等级 0 代表不检测碰撞； 6 个关节可以独立设置
Byte 1	2 号关节碰撞防护等级	uint8	
Byte 2	3 号关节碰撞防护等级	uint8	
Byte 3	4 号关节碰撞防护等级	uint8	
Byte 4	5 号关节碰撞防护等级	uint8	
Byte 5	6 号关节碰撞防护等级	uint8	
Byte 6	保留		
Byte 7	保留		

碰撞防护等级 设置反馈指令		ID 0x47B	
Byte 0	1 号关节碰撞防护等级	uint8	有效值：0~8 等级 0 代表不检测碰撞； 6 个关节可以独立设置
Byte 1	2 号关节碰撞防护等级	uint8	
Byte 2	3 号关节碰撞防护等级	uint8	
Byte 3	4 号关节碰撞防护等级	uint8	
Byte 4	5 号关节碰撞防护等级	uint8	
Byte 5	6 号关节碰撞防护等级	uint8	
Byte 6	保留		
Byte 7	保留		

反馈当前电机 最大加速度限制		ID 0x47C	
Byte 0	关节电机序号	uint8	值域 1-6： 1-6 代表关节驱动器序号；
Byte 1	最大关节加速度 H	uint16	单位 RPM/s
Byte 2	最大关节加速度 L		
Byte 3			
Byte 4			
Byte 5			
Byte 6			
Byte 7			

反馈各个关节 当前末端速度 /加速度		ID 0x481 ~ 0x486 代表 1~6 号关节	
Byte 0	末端线速度 H	uint16	单位 0.001m/s
Byte 1	末端线速度 L		
Byte 2	末端角速度 H	uint16	单位 0.001rad/s
Byte 3	末端角速度 L		
Byte 4	末端线加速度 H	uint16	单位 0.001m/s^2
Byte 5	末端线加速度 L		
Byte 6	末端角加速度 H	uint16	单位 0.001rad/s^2
Byte 7	末端角加速度 L		

2.灯光控制指令 0x2

节点 ID	0x1	帧 ID	0X121
超时时间	无		
数据长度	0x08		
字节	描述	数据类型	说明
byte[0]	灯光控制使能标志	unsigned int8	0x00 控制指令无效 0x01 灯光控制使能
byte[1]	关节序号	unsigned int8	值域：1~6
byte[2]	灯珠序号	unsigned int8	0-254, 0xFF 表示同时操作全部
byte[3]	R 通道灰度值	unsigned int8	值域：0~255
byte[4]	G 通道灰度值	unsigned int8	值域：0~255
byte[5]	B 通道灰度值	unsigned int8	值域：0~255
byte[6]	保留	--	0x00
byte[7]	计数校验	unsigned int8	0-255 循环计数

5.驱动器信息高速反馈 0x5

节点 ID	0x1~0x06	帧 ID	0X251~0x256
反馈周期	20ms		
数据长度	0x08		
字节	描述	数据类型	说明
byte[0]	转速高八位	signed int16	电机当前转速 单位：RPM
byte[1]	转速低八位		
byte[2]	电流高八位	unsigned int16	电机当前电流 单位：0.1A
byte[3]	电流低八位		
byte[4]	位置最高位	signed int32	电机当前位置    单位：脉冲数
byte[5]	位置次高位		
byte[6]	位置次低位		
byte[7]	位置最低位		

6.驱动器信息低速反馈 0x6

节点 ID	0x1~0x06	帧 ID	0X261~0x266
反馈周期	100ms		
数据长度	0x08		
字节	描述	数据类型	说明
byte[0]	电压高八位	unsigned int16	当前驱动器电压单位：0.1V
byte[1]	电压低八位		
byte[2]	驱动器温度高八位	signed int16	单位：1℃
byte[3]	驱动器温度低八位		
byte[4]	电机温度	signed int8	单位：1℃
byte[5]	驱动器状态	unsigned int8	详见下表
byte[6]	母线电流高八位	unsigned int16	当前驱动器电流单位：0.1A
byte[7]	母线电流低八位		

字节	位	说明
byte[5]	bit[0]	电源电压是否过低（0：正常 1：过低）
	bit[1]	电机是否过温（0：正常 1：过温）
	bit[2]	驱动器是否过流（0：正常 1：过流）
	bit[3]	驱动器是否过温（0：正常 1：过温）
	bit[4]	传感器状态（0：正常 1：异常）
	bit[5]	驱动器错误状态（0：正常 1：错误）
	bit[6]	驱动器使能状态（1：使能 0：失能）
	bit[7]	回零状态（0：没有回零 1：已经回零，或已经回过零）

指令名称		CAN 升级总线静默模式设定指令	
发送节点	接收节点	ID	周期（ms）
决策控制单元	底盘节点	0x422	无
数据长度	0x01		
位置	功能	数据类型	说明
byte [0]	控制模式	unsigned int8	0x00 退出 CAN 升级总线静默模式 0x01 进入 CAN 升级总线静默模式（用于升级主控） CAN 升级总线静默模式下 VCU 暂停往总线发送 CAN 数据以便于升级固件，退出后恢复数据反馈 0x02 进入内网驱动器升级模式（用于通过外网升级驱动器） 总线静默，主控进入内外网 CAN 透传模式