
FMC4030 三轴运动控制器

使用说明

项目：FMC4030 三轴运动控制器

编制：研发部

日期：2024 年 02 月 29 日

版本：2001

版本号	修改时间	版本说明	修改者
1016	2021-10-30	第一次发布	ZJC
2001	2024-3-1	删除了 shell 命令功能； 优化 TCP 通讯部分； 优化部分机械运动等...	LJ

一 概述

FMC4030 控制器属于脉冲型控制器，采用 32 位 ARM 芯片作为控制器主控，各轴输出频率高达 200KHz，内部集成脉冲计数功能，可实现精准的步进电机或伺服电机位置控制及速度控制。

本控制器具备 232、485、EtherNet 等通讯功能，可与上位机、触摸屏、其他设备进行数据交互以达到控制的目的。

本控制器具有 4 路数字输入及 4 路数字输出，可用于控制常规外部设备。支持三轴正负限位开关（NPN-NO）。

本控制器支持：单轴控制、两轴直线插补、三轴直线插补、两轴圆弧等运动控制功能。支持中文脚本编程，支持二次开发，提供 DLL、Lib 等开发库，支持 Windows、Linux 系统编程。

二 硬件配置

1、硬件接口

类型	说明	数量
电源	24V 直流电源	1
限位开关	24V NPN-NO 型	6
控制信号 5V 电源	提供给驱动器的电源	3
脉冲信号	Pulse 信号	3
方向信号	Dir 信号	3
输入	24V 输入、低电平有效	4
输出	24V 开漏输出	4
EtherNet 接口	用于上位机通信	1
232 (DB9)	用于触摸屏或上位机通信	1
232 (RJ45)	用于串口调试使用	1
485 (RJ45)	用于其他设备交互	1

以上所有接口均进行静电测试，能够通过 8KV 静电等级测试，输出口最大承载电流 300mA。

2、硬件接线

FMC4030 控制器硬件接线示意图如下所示

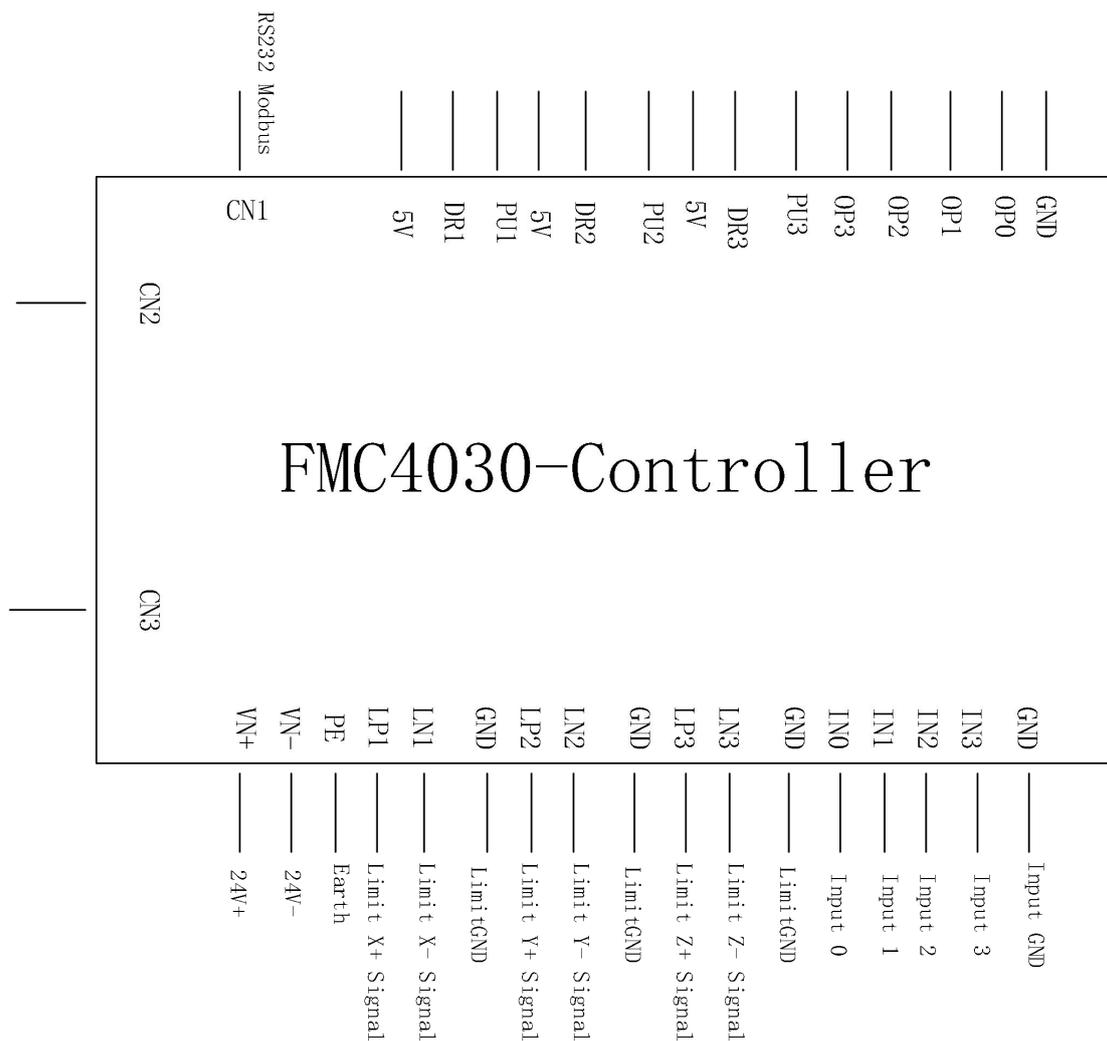


图 1 FMC4030 接口示意图

CN1 接口使用 DB9 接口进行连接，其中 2 号管脚为发送、3 号管脚为接收。

CN2 接口使用标准 RJ45 网线连接，管脚定义如下：

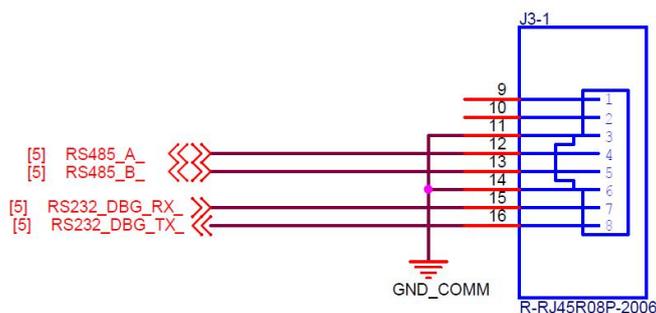


图 2 CN2 接口定义

CN3 接口使用标准 RJ45 网线与电脑或者路由器进行连接。控制器默认 IP 地址为：**192.168.0.30**，端口号默认为：**8088**。

脉冲信号及限位信号接线示意图如下：

以 X 轴为示例：

(1) 脉冲信号接线



图 3 脉冲信号接线

(2) 正限位开关接线

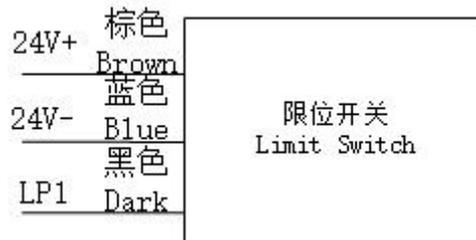


图 4 正限位开关接线

负限位及其他轴各限位开关以此类推。

(3) 输入口接线，以 Input0 为例

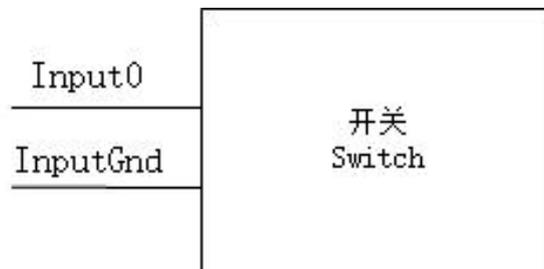


图 5 输入口接线

(4) 输出口接线，以 OP0 为例

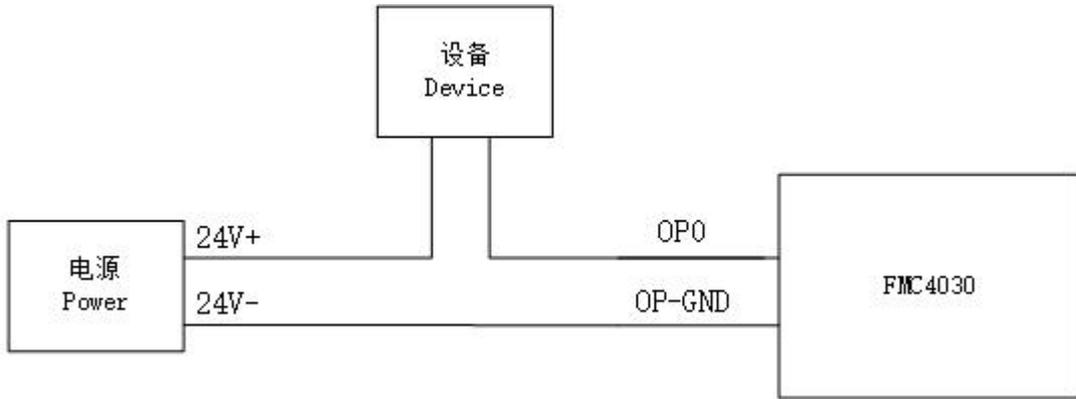


图 6 输出口接线

三 功能介绍

1、通信连接

(1) 以太网通信

此种通信方式为控制器主要的通信方式，通过网线将控制器的 CN3 接口与电脑网卡、路由器、交换机进行连接，控制器默认 IP 地址为：192.168.0.30。使用 PING 工具可进行通信测试，在通信测试前需保证电脑网卡与控制器处于同一网段，如下所示对电脑进行设置。



图 7 电脑网段设置

设置完成后可通过 CMD 工具，输入以下指令进行测试

```
ping 192.168.0.30 -t
```

```
C:\Users\zhang>ping 192.168.0.30

正在 Ping 192.168.0.30 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.0.30 的回复: 字节=32 时间=3ms TTL=255
来自 192.168.0.30 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=255
来自 192.168.0.30 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=255
来自 192.168.0.30 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=255

192.168.0.30 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 1ms, 最长 = 3ms, 平均 = 2ms

C:\Users\zhang>.
```

图 8 ping 工具测试

若出现以上信息，则表示控制器与电脑通信正常。接下来使用本公司提供的上位机软件（Fuyu-Controller-WorkStudio.exe）进行连接控制。

注意：在连接控制器成功后，需要在 1 分钟内与控制器进行数据交互，如果超过 1 分钟后没有和控制器数据交互，控制器会超时主动断开客户端的连接。需要重新点击连接控制器。

（2）232（DB9 接口）通信

此接口采用 DB9 母头接口，应当选配 DB9 公头 2、3 不交叉的数据线进行连接。

此接口一般用于组态屏等设备的连接，采用 Modbus 通信协议，也可采用 USB 转 232 数据线和电脑进行通信，以此来进行二次开发。

（3）485 通信

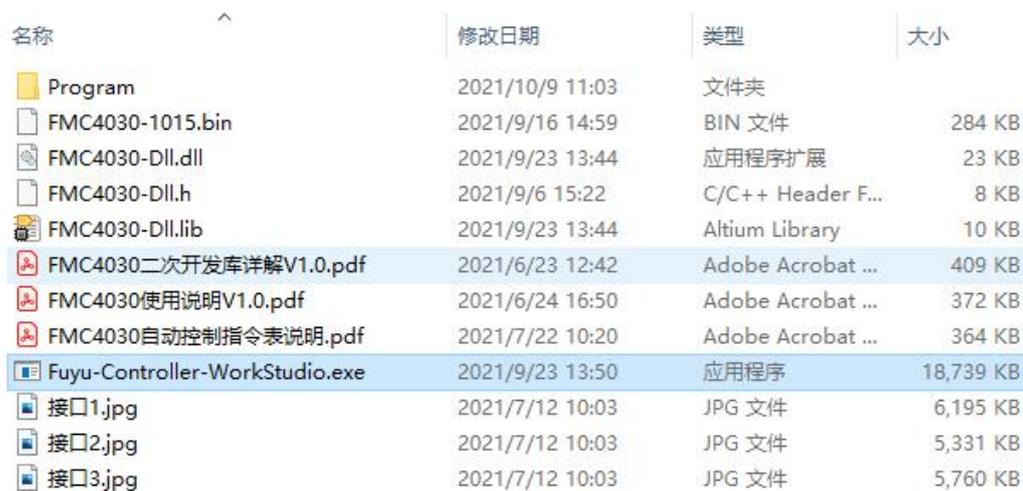
此接口位于 CN2 的 4、5 号数据线，可用于控制本公司 FSC-2A 单轴控制器等具备 485 通信的设备。一般不用作二次开发的通信接口。

2、上位机软件介绍

本控制器提供上位机控制器软件，本软件运行于 Windows 操作系统，软件为 32 位，使用到 VC++2012 运行库，所以在使用前需要安装 VC++2012 运行库（已包含在软件包中）。

本软件无需安装，直接在软件包文件夹中运行即可，exe 文件请勿移动到别处，否则会出现找不到库的问题。

（1）连接



名称	修改日期	类型	大小
Program	2021/10/9 11:03	文件夹	
FMC4030-1015.bin	2021/9/16 14:59	BIN 文件	284 KB
FMC4030-Dll.dll	2021/9/23 13:44	应用程序扩展	23 KB
FMC4030-Dll.h	2021/9/6 15:22	C/C++ Header F...	8 KB
FMC4030-Dll.lib	2021/9/23 13:44	Altium Library	10 KB
FMC4030二次开发库详解V1.0.pdf	2021/6/23 12:42	Adobe Acrobat ...	409 KB
FMC4030使用说明V1.0.pdf	2021/6/24 16:50	Adobe Acrobat ...	372 KB
FMC4030自动控制指令表说明.pdf	2021/7/22 10:20	Adobe Acrobat ...	364 KB
Fuyu-Controller-WorkStudio.exe	2021/9/23 13:50	应用程序	18,739 KB
接口1.jpg	2021/7/12 10:03	JPG 文件	6,195 KB
接口2.jpg	2021/7/12 10:03	JPG 文件	5,331 KB
接口3.jpg	2021/7/12 10:03	JPG 文件	5,760 KB

图 11 文件夹内容示意

（1）连接控制器

双击打开软件后进入主界面，由于前面已经设置电脑网卡 IP 地址，需与控制器保持在同一网段。

打开软件后，在菜单栏找到控制器选项，选择启动的连接控制器

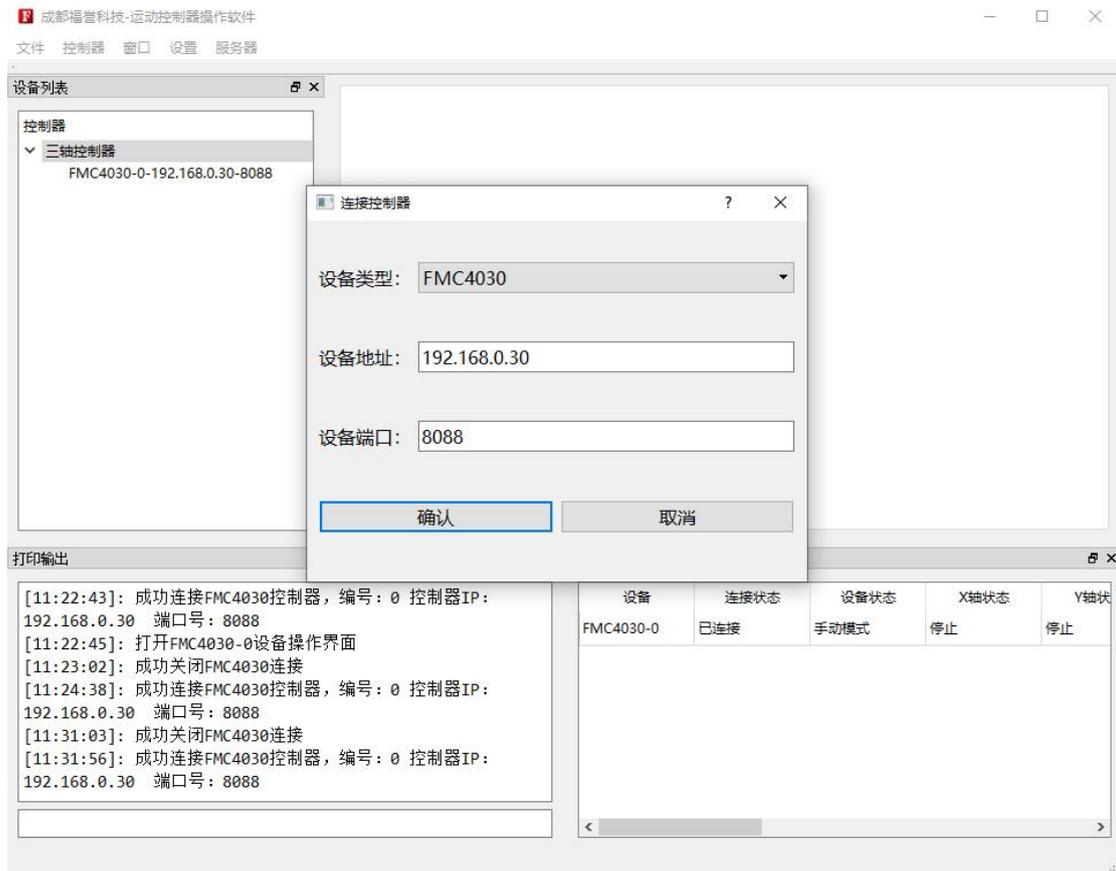


图 12 连接控制器

在上图的连接控制器界面中，按照默认参数即可，若控制器 IP、端口参数已经修改，则按照修改过的参数进行设置。点击确认即可连接控制器。

连接上控制器后，会在左边的设备列表中的三轴控制器项下显示：FMC4030-0-192.168.0.30-8088。本软件可连接多个控制器，其中信息包含每个控制器的编号、IP 地址、端口号以作区分。

双击 FMC4030-0-192.168.0.30-8088，可以打开 FMC4030 控制器的操作界面

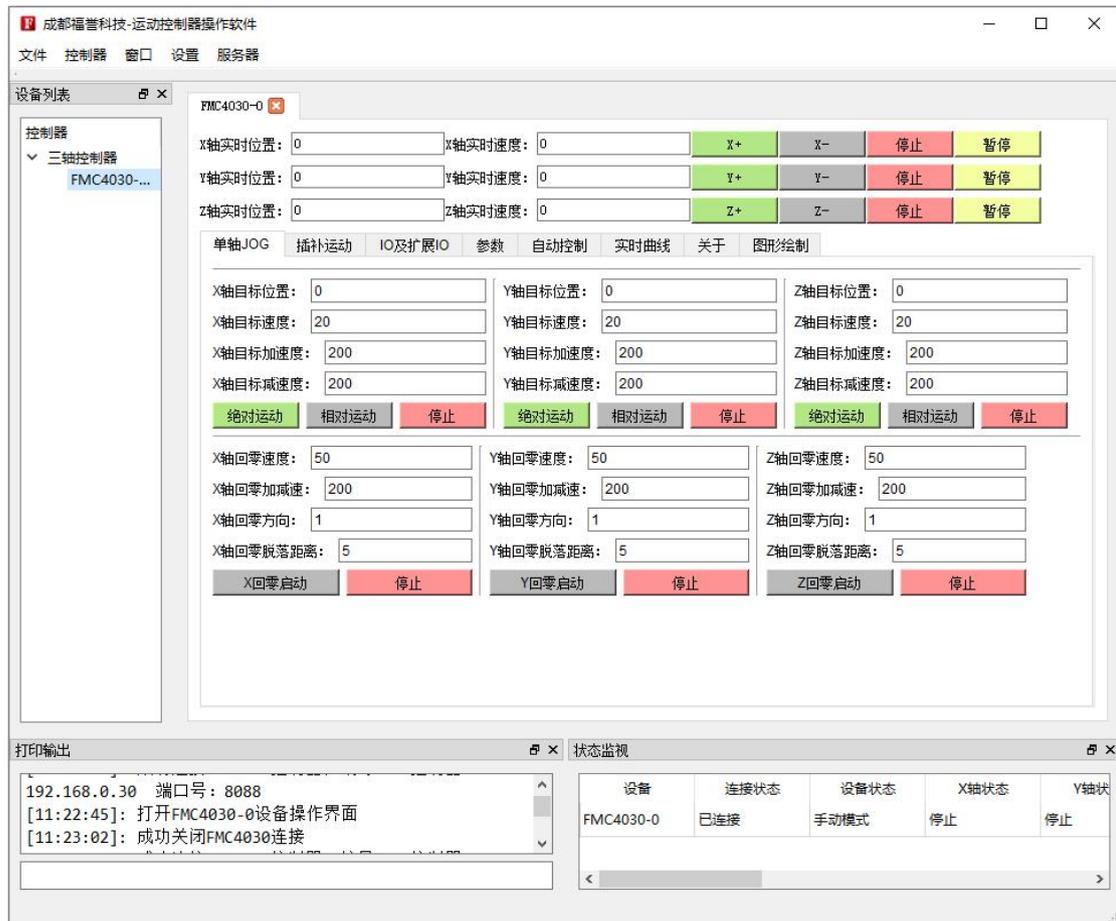


图 13 控制器操作界面

在以上界面中，包含四个大的区域，其中有：

设备列表：显示当前连接的控制器以及打开相应控制器的操作界面

操作界面：对选中的控制器进行一系列的操作

打印输出：输出目前的操作信息及错误提示

状态监视：监控各个控制器连接状态及各个轴的运动状态

（2）控制器操作

在控制器操作界面，主要分为两大部分，一部分是各轴位置及速度实时显示，另外一部分是控制器的操作

1、单轴 JOG

在此子页面，可以分别单独控制各个轴的运动其中包含：相对运动、绝对运动、回零运动

以 X 轴为例：

相对运动：设置目标位置、速度、加速度、减速度等参数，单位均为 mm/s。点击相对运动，则会以当前位置进行位移，目标位置的正负可以控制轴的正反转，若设置的目标位置超过软件限位，则会被软件限位至设置值。

绝对运动：设置目标位置、速度、加速度等参数，点击绝对运动，则会根据设置的目标位置与 0 点计算还需移动多少距离及移动方向。

回零运动：设置回零速度、回零加减速、回零方向、回零脱落距离等参数后点击 X 回零启动，则开始进行回零。回零运动中的回零方向 1 表示以正限位作为触发开关进行回零，2 表示以负限位作为触发开关进行回零。其中正限位位于远离电机端，负限位为靠近电机端。回零脱落距离表示，回零完成后滑块远离限位开关的距离，建议不为 0，避免限位开关硬件限位时对滑块位置的干扰。在回零过程中，若长时间未触发限位开关，回零会被终止，此举为了保护模组产生持续撞击，回零时间在参数设置中可以设置回零超时时间对回零进行安全保障，单位 ms。

2、插补运动

本控制器支持两轴直线插补、三轴直线插补、两轴圆弧插补运动。

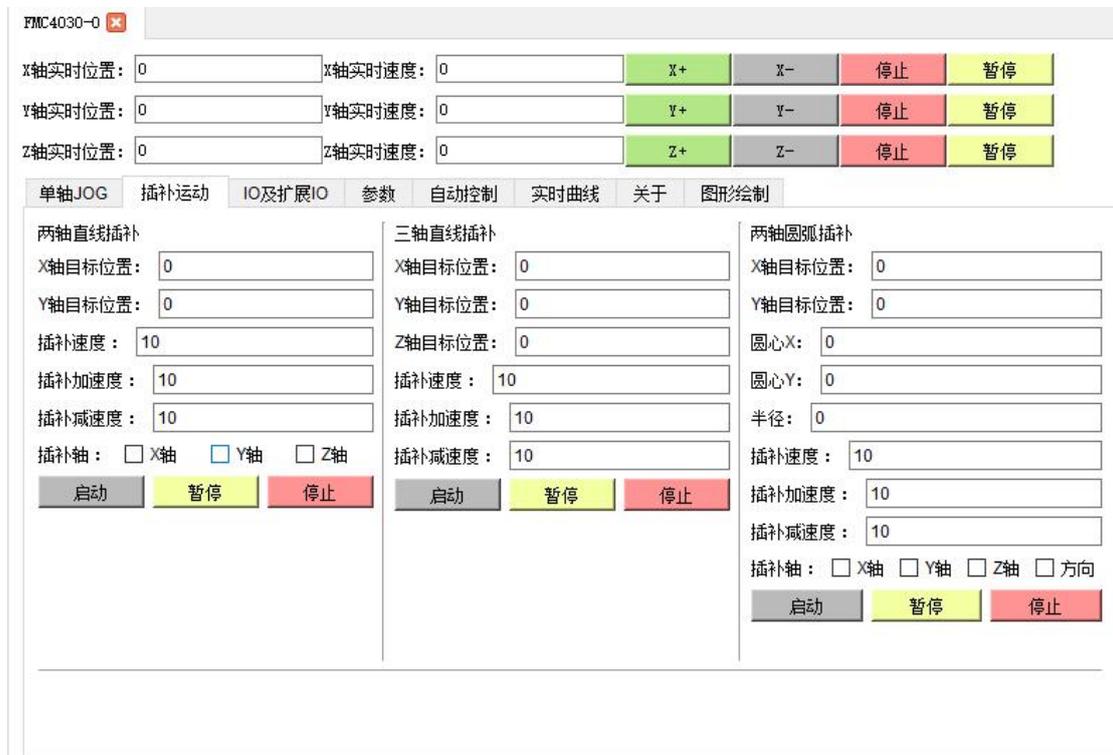


图 14 插补运动子界面

两轴直线插补：设置 X 轴目标位置、Y 轴目标位置，此时的 X、Y 并非实际的 X 轴和 Y 轴。设置插补速度、插补加速度、插补减速度等参数。在插补轴选项中选择实际需要运动的两个轴，然后点击启动，则开始两轴直线插补。

三轴直线插补：参数同两轴直线插补一致，但是无需选择插补轴。

两轴圆弧插补：设置 X 轴目标位置、Y 轴目标位置、圆心 X 坐标、圆心 Y 坐标、半径等参数，选择插补轴后点击启动则进行圆弧插补运动。

3、IO 及 IO 扩展

在本子界面，可以对控制器的输入及输出 IO 口进行控制，也可

对外部扩展 IO、485 总线驱控一体等设备进行控制。



图 15 IO 及扩展 IO 子界面

本地 IO 表示对控制器自带的四路输入及四路输出进行操作，IN0-IN3 表示输入的状态，若被选中，则表示输入口为低电平，为有效输入。输入口状态只能查看，不能选择。输出口可以选择，选中后，对应的输出口输出低电平，对应的输出回路导通，外接的设备电路也相应导通，达到控制外部设备的目的。

限位信号表示了各轴的正负限位触发状态。每个轴拥有正负两个硬件限位开关，若限位开关触发，则此状态框会被选中。

扩展 IO 中，在默认界面中是没有任何内容的，需要点击新增 IO 设备后，根据配置进行设置后才会显示相应的设备。（暂无此功能）。

4、参数

在参数界面，可以对控制器的各个参数进行调整。

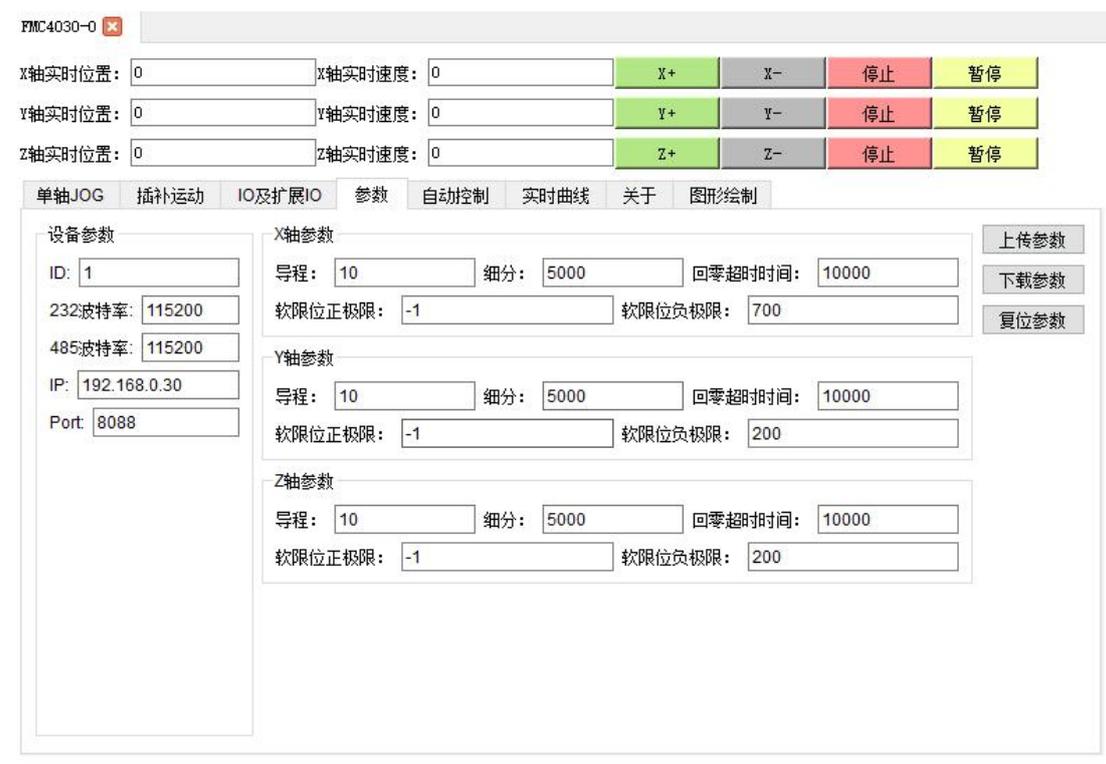


图 16 参数子界面

第一次进入此界面默认无参数，需要手动点击上传参数后，界面将会显示控制器内部参数。修改参数之后，点击下载参数，控制器内部参数将会被修改，且掉电不会丢失。

设备参数包含：ID、232 波特率、485 波特率、IP 地址、Port 端口号。其中 ID 用于 232 通信时使用。232 波特率对应的硬件接口为 CN1（DB9）接口

轴参数包含：导程、细分、回零超时时间、软限位正极限、软限位负极限等。

其中回零超时时间用于回零运动，由于长时间没有触发限位开关而停止回零。单位为 ms。

软件限位默认为：软件正限位 200，软件负限位 200。若想取消软件限位，将正负软限位中的任何一个设置为负数即可。如果配置 IP

地址忘记了，不能上位机通讯，也可以按下控制器的复位按钮，按下的同时红灯会亮，就可以恢复设备参数的出厂默认配置。

5、自动控制



图 17 自动控制子界面

在本界面可以编写脚本程序来实现控制器的自动运行。首先需要“新建文件”，文件名不能用中文，且文件名长度不能超过 8 个字符。

然后在如上界面中，选择新建程序行，会在表格中新建一行，第一步选择第一列中的指令，指令无需手动输入，双击对应的输入框会弹出下拉框，在下拉框中选择需要使用的指令。2、3、4、5 列均为参数列，第 6 列为备注，不参与程序的运行。

具体的指令及各指令参数见“FMC4030 自动控制指令表说明”说明书。

编写好文件后，首先保存文件，选择保存的路径，保存路径中不能有中文，尽量选择软件所在的文件夹下的子文件夹中，便于管理。

保存之后点击编译程序，提示编译完成即可下载程序。

下载成功后在打印输出窗口会有相应的信息，此时，在“开始运行”按钮上方的下拉框中选择下载好的文件，即可点击“开始运行”。需要停止运行，点击“停止运行”即可。

6、实时曲线



图 18 实时曲线子界面

此界面用于以曲线图的形式展示各轴的实际运行速度。（暂未开放使用）。

7、关于

本界面显示关于控制器的版本及版本信息等数据，也可在本界面对控制器进行在线升级。

关于界面包含：上位机版本、固件版本、动态库版本、控制器序列号等信息。

上位机版本：指本软件版本信息

固件版本：指控制器内部程序版本号

动态库版本：指二次开发库的版本号，由于本软件也是基于动态库进行开发，所以也会显示相应版本号

控制器序列号：出厂生产检测合格后分配唯一的一个序列号用于标记此控制器

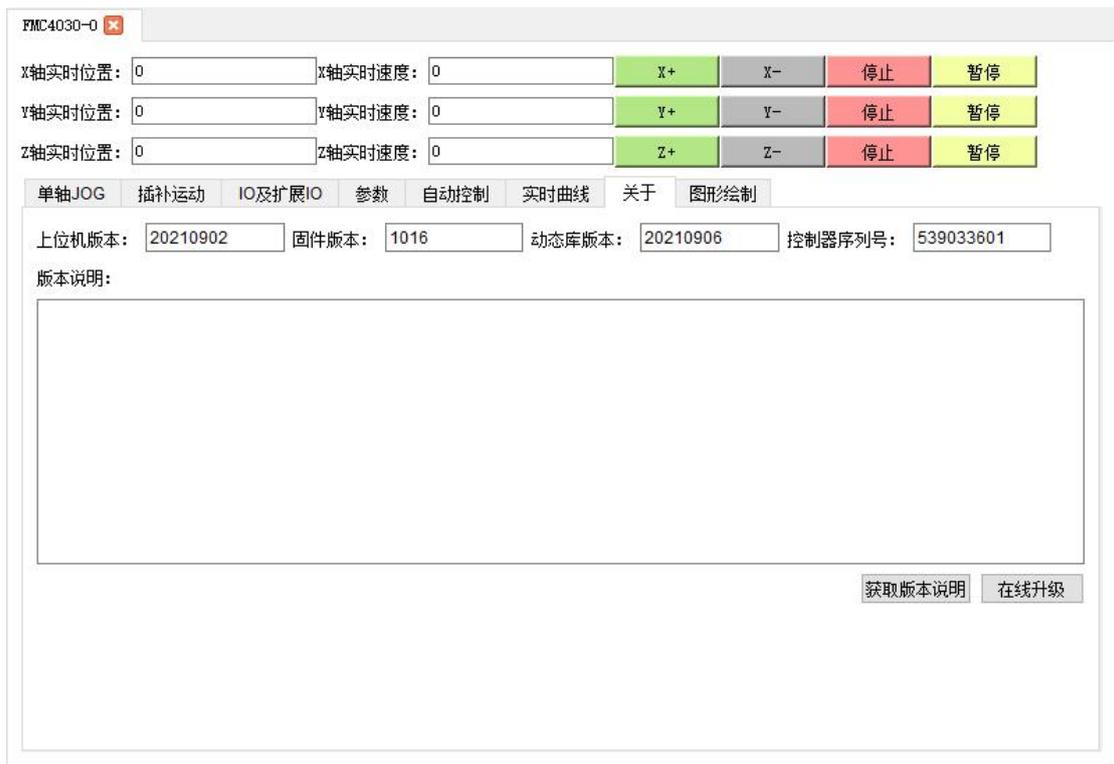


图 19 关于子界面

获取版本说明按键：需要连接服务器之后，数据将会从服务器上下载展示。服务器功能暂不开放。

在线升级，点击之后会进行升级文件选择，此处是对控制器内部程序升级，升级文件一般为：“FMC4030-1015.bin”格式。其中 1015 表示固件版本，应与软件关于界面中的固件版本一致。

8、图形绘制

（暂未开放）