脱机六轴运动控制器

MK-MI006

使 用 说 明

铭科智控
MINGKONIC

深 圳 市 铭 科 智 控 研 发 有 限 公 司

地址：深圳市龙华区民治街道民治社区民治大道 398 号汇宝江大厦 A602
邮编:518000
电话:15989485769　　email：wuminglin1989@126.com

版权声明

本手册的所有部分，著作财产权归深圳市铭科智控研发有限公司（以下简称铭科智控）所有，未经铭科智控许可，任何单位或个人不可任意仿制、拷贝、撰抄或转译。本手册无任何形式的担保、立场表达或其它暗示。如有本手册或其所提到的产品的信息，所引起的直接或间接的资料流出，利益损失或事业终止，铭科智控及其所属员工不承担任何责任。除此以外，本手册提到的产品及其资料仅供参考，内容如有更新，恕不另行通知。

版权所有，不得翻印。

深圳市铭科智控研发有限公司

说明书基本信息

项目号	首次上传	版本号	总页数	编写工程师	排版工程师
MK-MI006	2023.05.05	A002		吴铭林	
校对记录					
日期	版本/页数	结果	确认		

注意事项说明

※运输与储存

- ☞ 产品包装箱堆迭不可超过六层
- ☞ 不可在产品包装箱上攀爬、站立或放置重物
- ☞ 不可使用与产品相连的电缆拖动或搬运产品
- ☞ 严禁碰撞、划伤面板和显示屏
- ☞ 产品包装箱应避免潮湿、暴晒以及雨淋

※开箱检查

- ☞ 打开包装后请确认是否是您所购买的产品
- ☞ 检查产品在运输途中是否有损坏
- ☞ 对照清单确认各部件是否齐全，有无损伤
- ☞ 如存在产品型号不符、缺少附件或运输损坏等情况，请及时与我公司联系

※接　线

- ☞ 参加接线与检查的人员必须是具有相应能力的专业人员
- ☞ 产品必须可靠接地，接地电阻应小于4 欧姆，不能使用中性线（零线）代替地线
- ☞ 接线必须正确、牢固，以免导致产品故障或意想不到的后果
- ☞ 与产品连接的浪涌吸收二极管必须按规定方向连接，否则会损坏产品
- ☞ 插拔插头或打开产品机箱前，必须切断产品电源

※检　修

- ☞ 检修或更换元器件前必须切断电源
- ☞ 发生短路或过载时应检查故障，故障排除后方可重新启动
- ☞ 不可对产品频繁通断电，断电后若须重新通电，相隔时间至少1分钟

※其　它

- ☞ 未经允许，请勿擅自打开机壳。
- ☞ 长时间不用时，请切断电源。
- ☞ 特别注意不要让粉尘，铁粉进入控制器。
- ☞ 输出继电器若使用非固态继电器，则须在继电器线圈上并联续流二极管。检查所接电源是否符合要求，杜绝将控制器烧坏。
- ☞ 控制器的寿命与环境温度有很大关系，若加工现场温度过高，请安装散热风扇。控制器允许工作的环境温度范围在0℃-60℃之间。
- ☞ 避免在高温、潮湿、多尘或有腐蚀性气体的环境中使用。
- ☞ 在震动强烈的地方，应加橡胶防震垫进行缓冲。

※保　养

在一般的使用条件下（环境条件：日平均30℃，负载率80%，运行率每天12小时），请按如下项目进行日常检查和定期检查。

日常检查	日常	● 确认环境温度、温度、尘埃异物 ● 有无异常震动、声音 ● 通风孔有无被纱线等塞住
定期检查	1 年	● 坚固部件是否松动 ● 端子台是否损伤

第一章 产品综述篇 - 6 -

1．1 上位机软件主界面图 - 6 -
1．2 控制器功能特点 - 6 -
1．3 电气规格 - 7 -
1．4 应用环境 - 7 -

第二章 电气接线篇 - 8 -

2．1 外形及安装尺寸 - 8 -
2．2 接线框图 - 10 -
2．3 电源输入 - 10 -
2．4 脉冲方向信号 - 10 -
2．5 输入信号的接线方式 - 11 -
2．6 输出信号的接线方式 - 12 -
2．7 通讯信号的接线方式 - 13 -

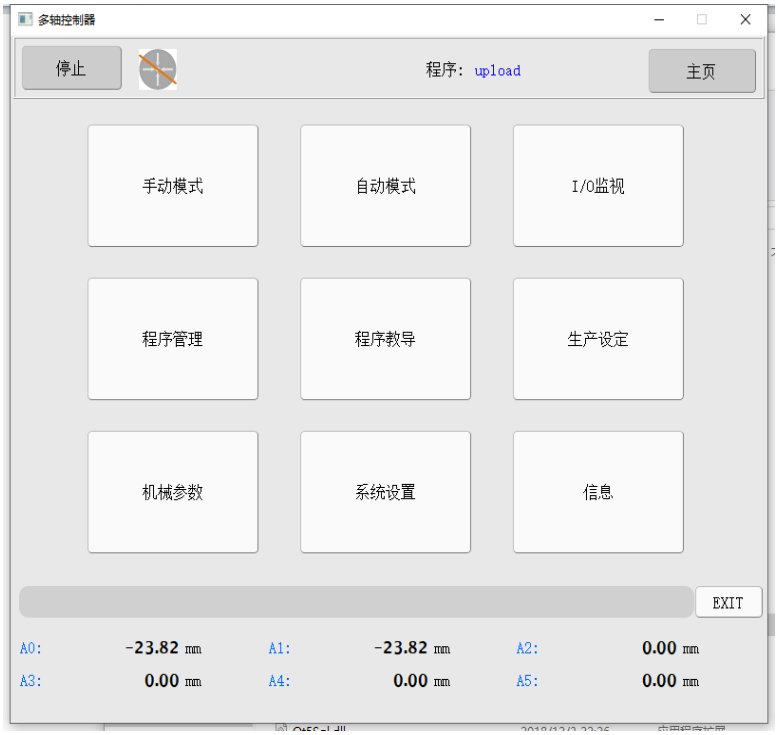
第三章 功能操作篇 - 14 -

3．1 操作主页 - 14 -
3．2 各界面功能操作说明 - 15 -
3．2．1 程序管理界面 - 16 -
3．2．2 教导界面 - 16 -
3．2．3 手动模式 - 22 -
3．2．4 自动模式 - 22 -
3．2．5 机械参数界面 - 23 -
3．2．6 I/O 监视 - 25 -
3．2．7 系统设置 - 26 -
3．2．8 产品设定 - 29 -
3．2．9 信息 - 30 -
3．3 软件连接控制器及设置 - 32 -
3．3．1 电脑版软件连接控制器方法——配置电脑 IP 地址 - 32 -
3．3．2 电脑版软件连接控制器方法——关闭电脑防火墙 - 33 -
3．3．3 手机 APP 连接控制器方法 - 35 -

第一章 产品综述篇

1．1 上位机软件主界面图

电脑版软件：



手机 APP：



1．2 控制器功能特点

- 采用 ARM+FPGA 架构，ARM 频率 168MHZ,fpga 可达 ns 级并行响应
- 可脱机运行
- 支持通过以太网与 PC 上位机连接
- 支持通过串口与 PC 上位机连接
- 支持通过标准串口 modbus 与组态屏或串口屏连接，监示运行状态与控制
- 支持通过蓝牙与手机 app 上位机连接。
- 6 路步进/伺服电机脉冲光耦隔离输出，最高频率 4MHz。
- 脉冲输出的频率误差小于 0.1%
- 脉冲输出可用单脉冲（脉冲+方向）或双脉冲（脉冲+脉冲）方式
- 支持 3 轴空间直线插补
- 梯形加/减速
- 32 位计数（逻辑位置和实际位置）
- 运动中可以实时读出逻辑位置、实际位置、驱动速度
- 28 路光耦隔离输入。

- 20 路集电极开路光耦隔离输出。
- 两路 RS232 通讯。
- 一路 485 通讯
- 连接上位机可在线实时修改运行参数。

1．3 电气规格

开关量输入：

通道：28，全部光耦隔离。
输入电压：10-24V
高电平>9V
低电平<1.0V
隔离电压：2500V DC

脉冲输出：

通道：6 脉冲，6 方向，全部光耦隔离。
最高脉冲频率：4MHz
输出类型：5V 差动输出
输出方式：脉冲+方向 或 脉冲+脉冲

开关量输出：

输出通道：20 全部光耦隔离。
输出类型：NPN 集电极开路 5-24VDC，最大电流 200mA

RS-232 通讯速率(bps)：

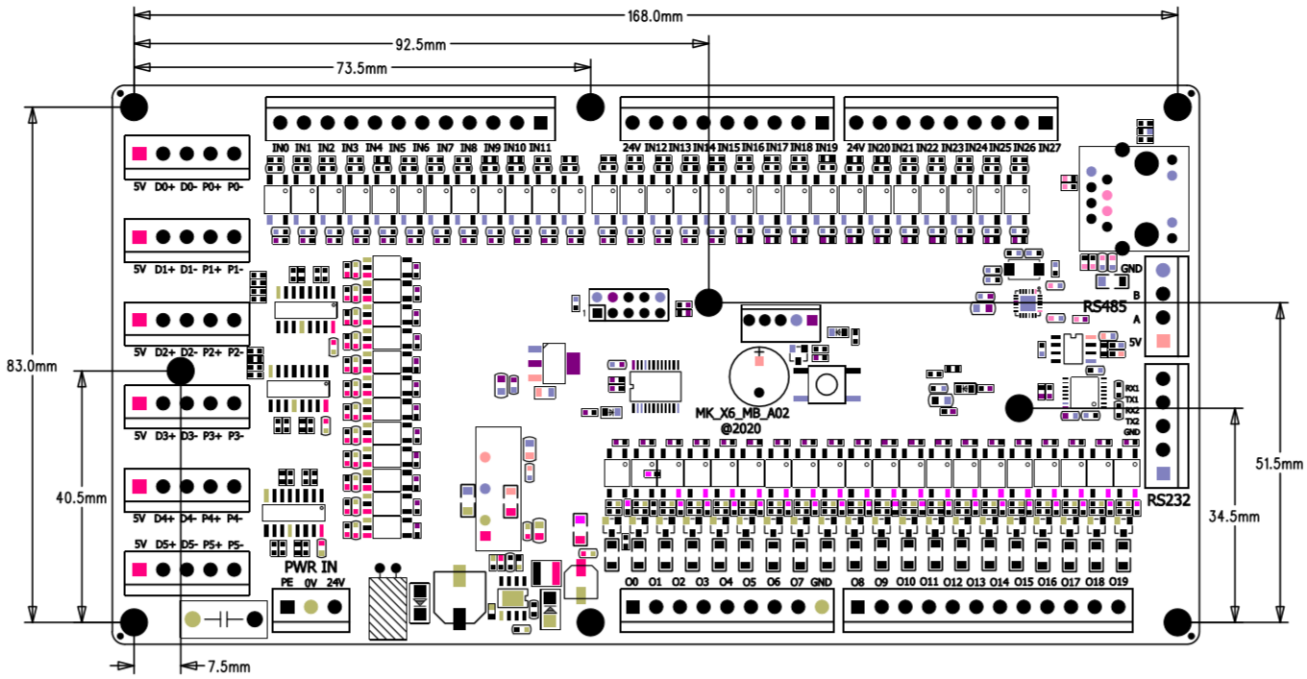
115200

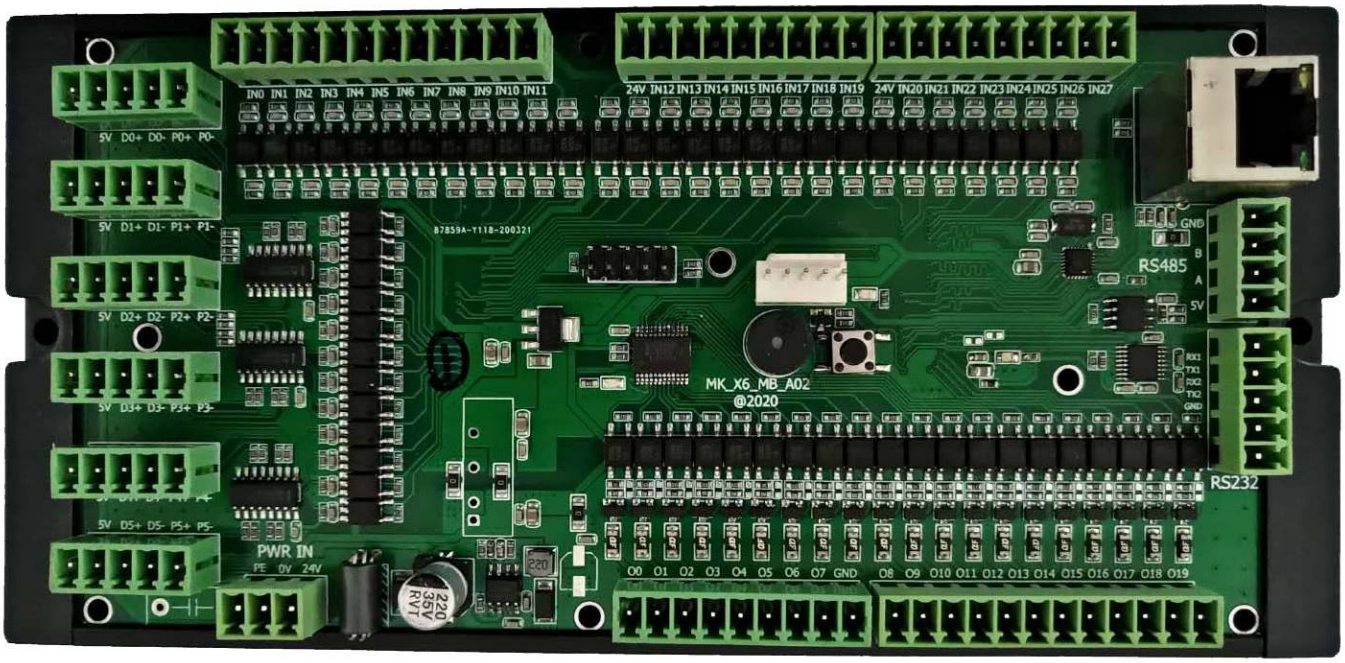
1．4 应用环境

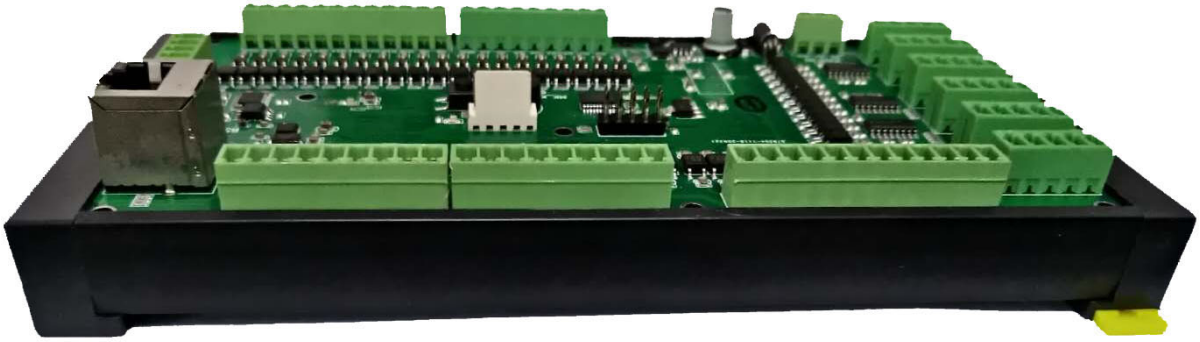
电源要求： 24V
功　　耗： ＜4 W
工作温度： 0℃—60℃
储存温度： -20℃—80℃
工作湿度： 20％—95%
储存湿度： 0%—95%

第二章 电气接线篇

2．1 外形及安装尺寸







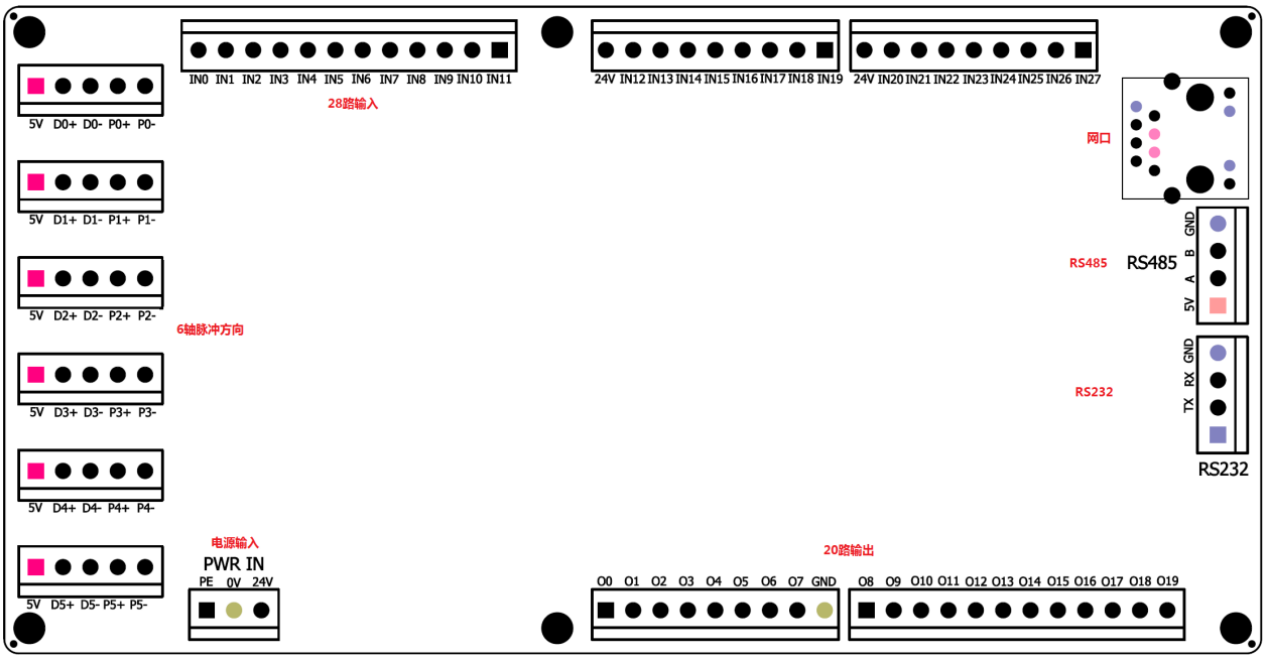


说明：

- 正面图左侧是脉冲输出，右侧为通讯口，上下为输入输出。
- 背面图是导轨式安装底座图，安装孔距是 186mm。
- 配套接线端子并未接上，另外包装随产品寄出。

特别声明：用户不可自己拆开控制器的机壳，否则该控制器将不在保修范围之内。

2．2 接线框图

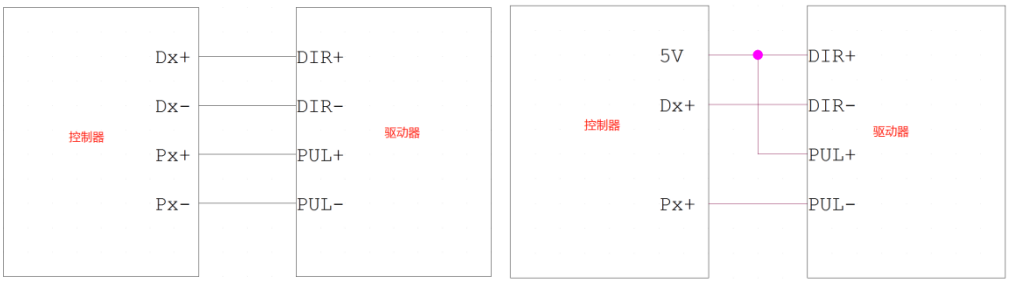


2．3 电源输入

1）24V 接 24V
2）0V 接 0V
3）PE 接大地

2．4 脉冲方向信号

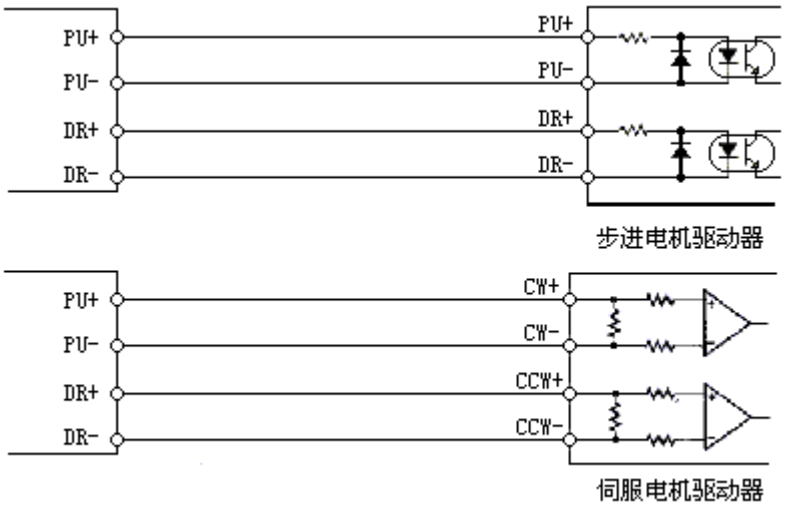
Dx+、Dx-(x:0~5)为脉冲信号，Px+、Px-(x:0~5)为方向信号，接驱动器时既可以单端连接也可以差分连接。接法分别见下图。



差分接法　　单端接法

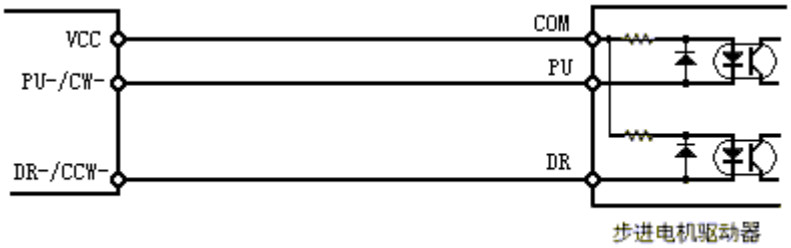
1） 差动方式：

适用于脉冲和方向独立输入的步进驱动器和大多数伺服驱动器。建议采用此方式，可获得较好的抗干扰性。



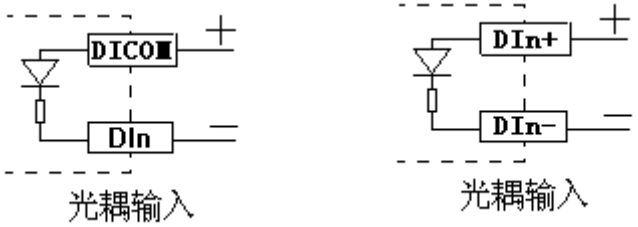
2) 单端方式：

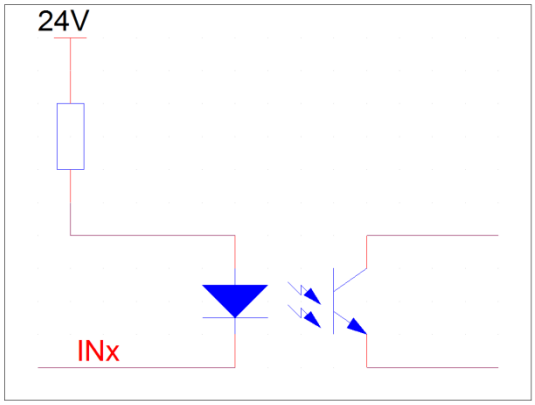
适用于早期一些脉冲和方向的阳极连在一起的步进驱动器。



注意：不适用某些脉冲和方向的阴极连在一起的步进驱动器。

2．5 输入信号的接线方式



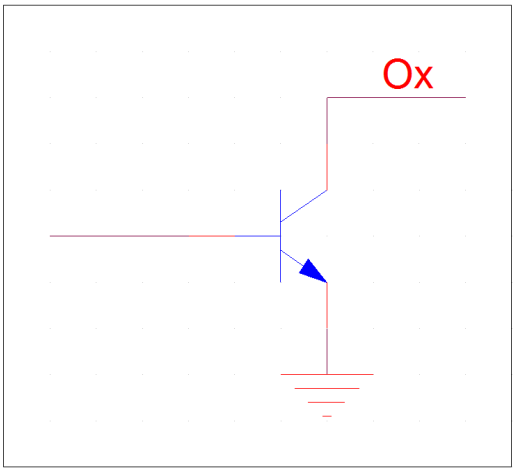


其中以下输入为固定用途：
IN0 0 轴原点限位，
IN1 1 轴原点限位，
IN2 2 轴原点限位，
IN3 3 轴原点限位，
IN4 4 轴原点限位，
IN5 5 轴原点限位，
IN23 急停按键，
IN24 网络参数复位，
IN25 RESET 按键，回原点，
IN26 STOP 按键，停止运行，
IN27 START 按键，开始运行。

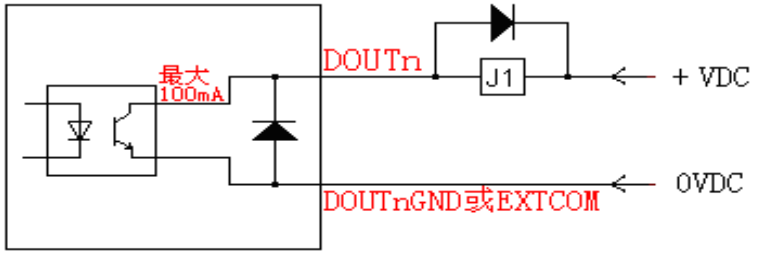
2．6 输出信号的接线方式

输出信号共有 20 路，O0~O19，全部为 NPN 型输出，内部电路示意图如下图，当输出 有 效 时输出与 0V 导通。

每路最大吸入电流能力为 300mA@24V。



输出为 0V 输出，如外接负载为感性负载，如继电器等，必须接续流二极管，如下图所示：

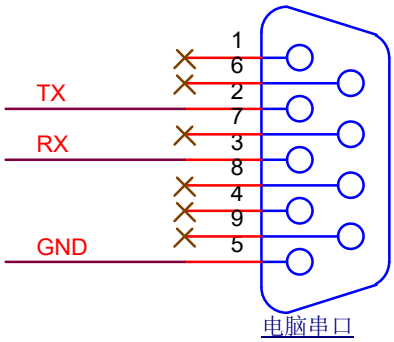


电源电压建议 < 24V，最好不超过 30V。

2．7 通讯信号的接线方式

控制器可采用 RS-232 或 RS-485 通讯，RS-232 适用于单模块通讯；RS-485 适用于多模块通讯，用于构建大系统。

1）GND（电源地）
2）RX（控制器数据接收端）
3）TX（控制器数据发送端）
4）GND（电源地）



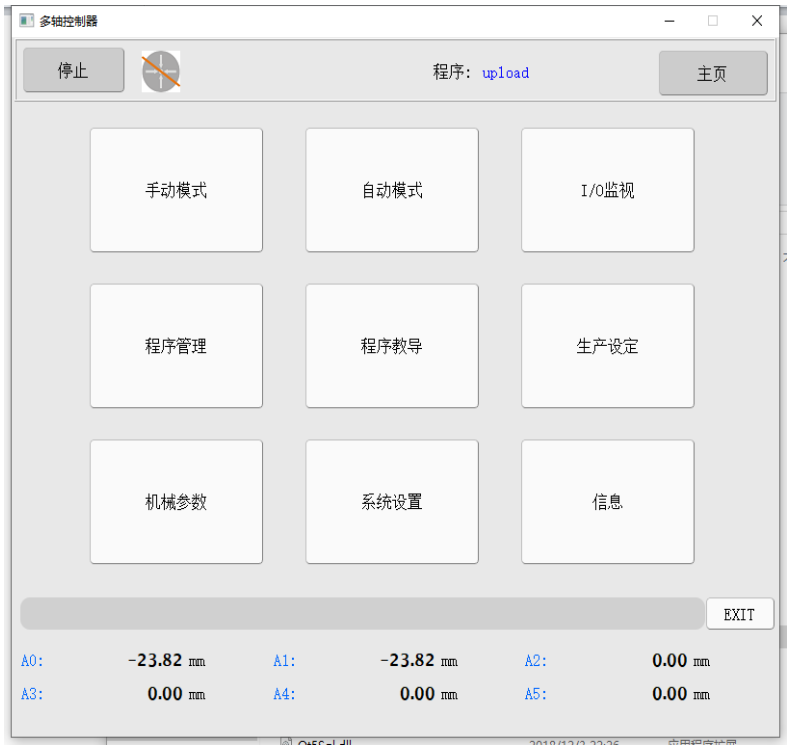
RS485 信号分别 A、B、GND 信号对接就可以了。

以太网连接，直接连接上网线即可，以太网连接上位机时，请注意将防火墙关闭，控制器默认静态连接 PC 地址为：192.168.0.40 ，需将 PC 的 IP 地址设为 192.168.0.40

第三章 功能操作篇

3．1 操作主页

电脑版软件界面：



手机 APP:



停止键： 用于停止自动运行程序

回原点标志: 控制器回原点后会成绿色已原点信号。

控制器连接名字/IP 地址：

app 与控制器连接成功后，原点标志旁边会标示出连接当前上位机的控制器网络地址（电脑版）或者是控制器蓝牙名称（手机 APP）。

程序： 当前加工程序名字

日期： 当前日期

主菜单： 当进入各界面后，点击主菜单可回到主菜单页面。

手动模式：手动移动各轴，示教轴位置，示教输出。

自动模式：显示自动运行时的运行状态，并且可以在页面实时更改参数。

I/O 监视： 用于监示 IO 的输入输出状态。

程序管理：管理用户编辑的加工程序。

程序教导：教导编辑加工程序。

生产设定：设定固定生产的量，自动运行加工程序到达设定次数后会停止并报警。

机械参数：设定与轴机械相关参数，加减速，最高速限制，每万脉冲距离，回原点设定，使用轴数、扩展版数等

系统设置：用于设定控制器 IP 地址，通讯端口等通信参数，手机连接蓝牙等

信息：　　控制器的历史报警记录以及修改参数记录，报警名称更改，软件版本等。

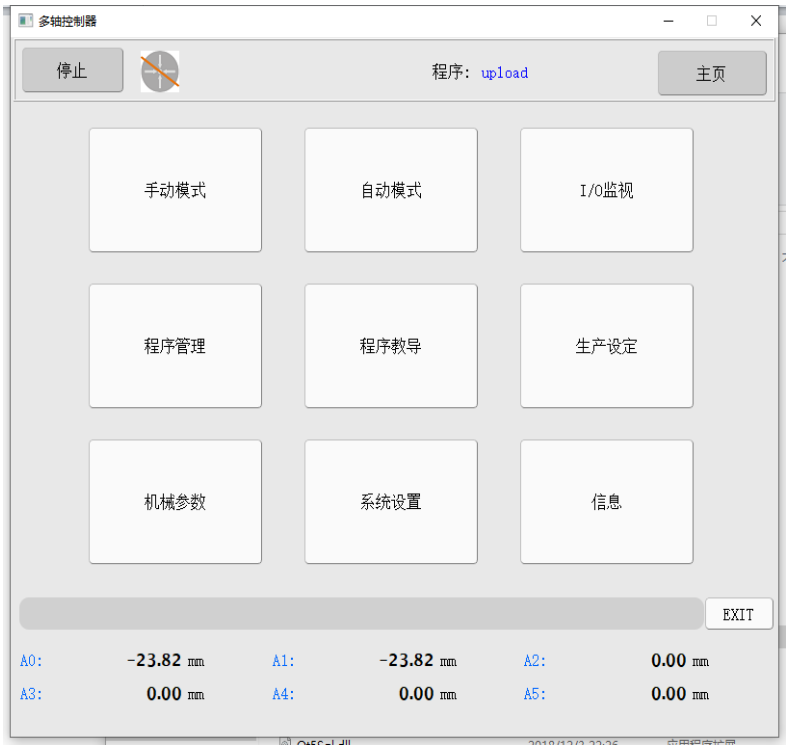
报警提示条：当控制器有报警时会显示报警的错误信息，用以区分排查错误。

轴当前坐标：显示各轴当前坐标，选择使用多少个轴就会显示相应轴数的坐标，未选择使用的轴坐标会被隐藏。

3．2 各界面功能操作说明

主界面为首页，手机 APP 与电脑版主页保持同步一致界面，操作方式也是一样的。

电脑版软件界面：



手机 APP:



3．2．1 程序管理界面

电脑版软件界面：　　手机 APP:





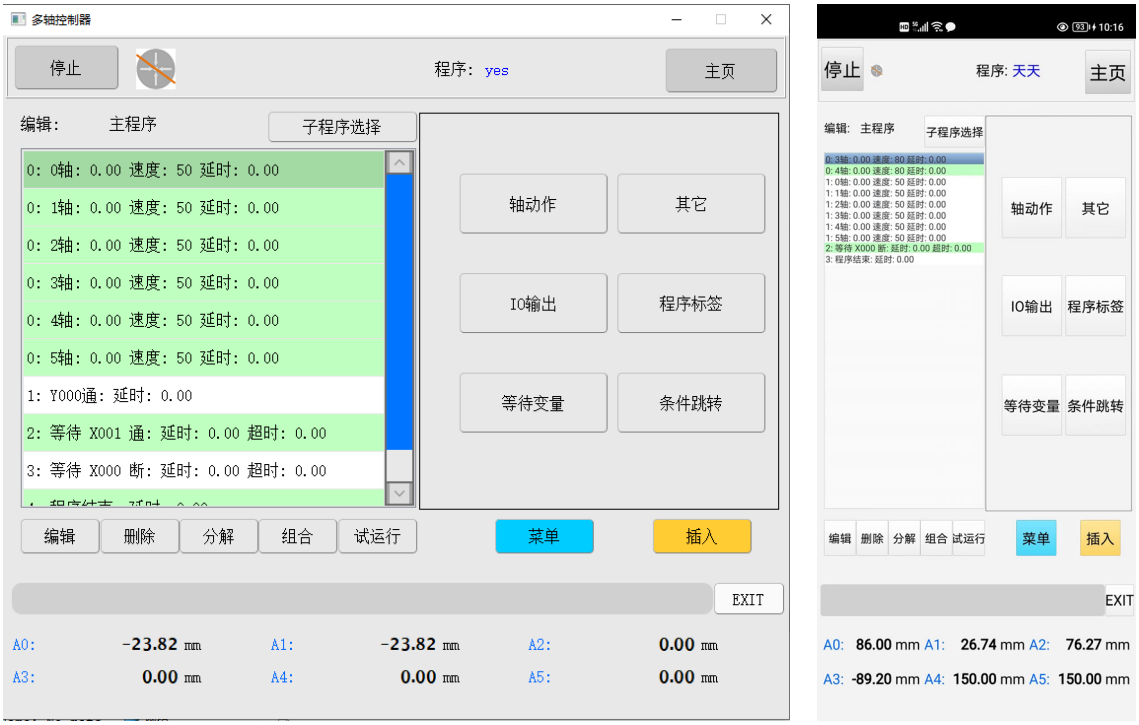
程序管理界面用于选择加工文件和给文件命名。

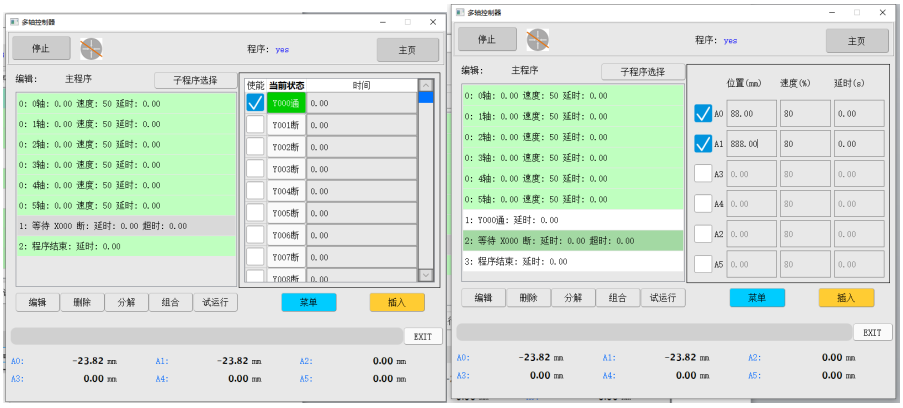
原文件名：显示选中的文件名字。新文件名：输入需要新建的文建名。
按钮功能说明如下：

- Upload：用于上传连接控制器当前加工程序，上传后默认名字为 upload。
- **新建：** 输入新文件名后，点击新建可以新建加工程序。
- **复制：** 选择已有加工文件后，原文件名会显示已选择文件名，于新文件名处输入新的加工文件名字，点击复制则可以将已经选择的加工文件复制一份后再修改。
- **载入：** 该将选择的加工文件作为当前需要教导或者运行的加工流程，最上边的程序号亦会变为选择的加工程序名字。
- **删除：** 删除选择的加工文件。

3．2．2 教导界面

电脑版软件界面：　　手机 APP:







教导界面用于加工数据的手动示教采点和编辑。

界面左侧指令框内为已经插入的加工流程，上下相邻同一颜色的指令为并行执行加工指令，其序号亦是相同的，运行时会同时执行。

界面右侧为可以编辑插入的动作类型。

左侧下方按键功能：

- **编辑：** 选中指令流程框内的某条指令，点击编辑，可以编辑修改该已经插入的指令参数。
- **删除：** 删除选中的指令。
- **分解：** 选中的同步并行指令与上一条同步指令拆分，成为需等待上一条指令完成后方可执行的单步指令，指令序号亦会相应加 1，对已经是单步执行的指令无效。
- **组合：** 选中的单步执行指令与上一条指令合并为同步执行指令，其序号会自动减 1。
- **试运行：**选中的执行指令，点击试运行后，会执行当前条指令动作，只执行选中的那一条指令。

右侧下方按键功能：

- **菜单：**点击菜单按键后，右侧的指令种类会返回到种类首页。



- **插入:**点击插入后，选择具体指令选择插入后，指令会插入到左侧的加工程序流程框，成为加工文件中的一步指令。

指令种类：

1、 轴运作：此类为各轴运动的指令。



将需要插入到加工流程中的轴号勾选上，其中的参数含义为

位置：轴要运动到哪一个坐标位置。

速度：轴运动时的速度是多少。

延时：是否需要延时后再执这此条指令，不需要延时刚为 0，注意这是执行此条指令是否需要

延时。

插入，可以同时插入勾选的多个轴指令，勾选后点击插入键即可。

要返回选择其他指令，需点击下方菜单键。

2、 其他：



提前开始：此指令可以在上一条轴动作完成之前指前开始下一条指令，只有上一条指令是轴动作才有效，可以设置提前动作多少距离启动下一条指令。

插补：可以进行空间三轴直线插补，**速度**为插补合成速度，**延时**为此条指令延时开始时间，**位置**为插补时三轴要到的位置。

3、 IO 输出：



插入 IO 通断指令，勾选需要输出的 IO 号，**时间**为此条指令延时开始时间。

4、 标签:



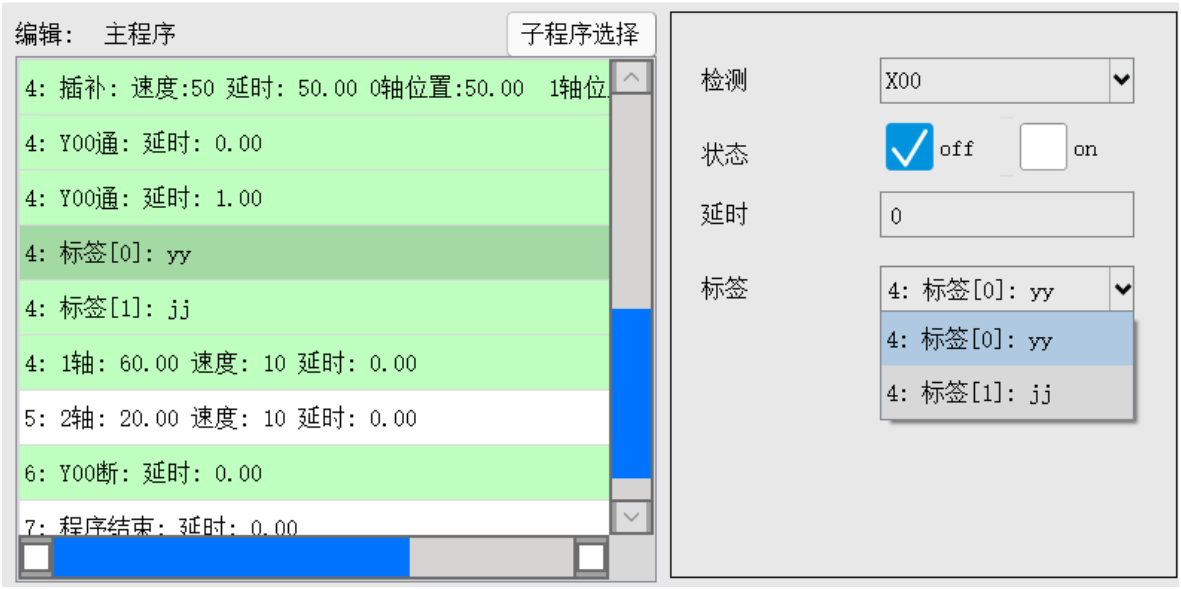
插入标签后，与条件跳转指令配合使用，使用条件跳转指令可以在设定条件下跳转到此标签处执行。标签可以输入简单文字用作提示。

5、 等待变量



等待输入指令，勾选需要等待的指令，可以选择需要等待的通断**状态**，**时间**为此条指令延时开始时间，**超时时间**为等待输入超时时间。超时后，会跳过当前条指令，继续执行下一条。

6、 条件跳转：



条件跳转与标签配合使用。插入标签指令后，可以在条件跳转指令里的**标签**项选择加工流程中已经插入的标签位置，满足**检测**输入条件的**状态**通断后，可以跳转到标签处执行，需注意，加工流程在一直满足条件下会一直循环在条件跳转指令位置与标签位置的加工过程中。**延时**为此条指令延时开始时间

3．2．3 手动模式

电脑版软件界面：



手机 APP:



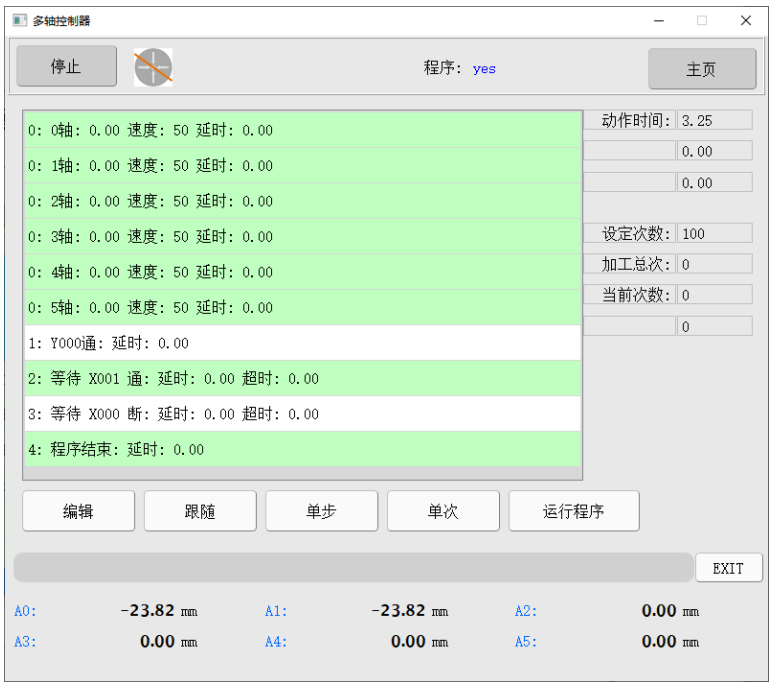
手动移动各轴，Ax-为负方向运行，Ax+为正方向运行。回归原点，是回原点命令。



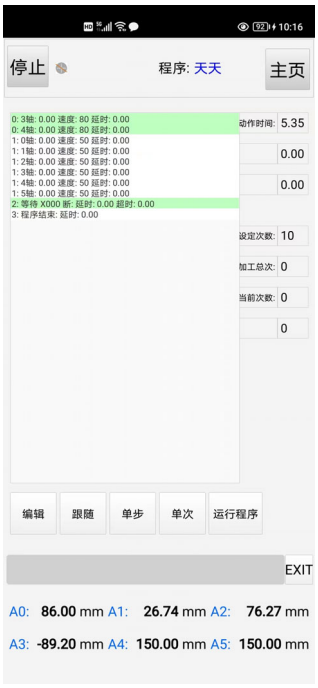
选择手动输出通道　　选择输出电平　　手动 IO 输出命令

3．2．4 自动模式

电脑版软件界面：



手机 APP:



按键说明如下：

- **编辑：**可在任意时间修改选中的指令的实时参数，但不能删除或者更改加工流程，此功能可以加工过程中实时修改指令的运行参数。
- **跟随：**可跟随自动运行时运行到哪一条指令，亦可以不跟随，方便实时修改参数，因为跟随时，滚动条会不断随运行指令滚动。
- **单步：**每点击一次会运行一步指令，同步的会同步执行。
- **单次：**运行一次加工流程后自动停止。
- **运行程序：**启动自动运行加工流程。
- **动作时间：**执行动作流程实时时间，可用于计算每步所需时间。
- **设定次数：**在生产设定界面设置，运行程序自动循环运行流程时，当前加工次数到设定次数后，会自动停止并报警提醒。
- **加工总次：**使用控制器总的加工次数。
- **当前次数：**当前的加工次数。

3．2．5 机械参数界面

机械参数界面有种类，一、各轴的机械参数，二、结构里的原点与极限，轴数设置.

1、各轴参数设置页面

电脑版软件界面：



手机 APP:



- **最大位移：**当前轴最大可移动到的正位置，此项约设置为 0，轴不轴。
- **机械长度：**用于限制最大位移，此项可不填。

- **电机正转：**点击后，轴会按正方向运动 10000 脉冲。
- **电机反转：**点击后，轴会按负方向运动 10000 脉冲
- **电机方向取反：**点击电机正转或反转后，如果轴运行方向反了，可以勾选此选项。
- **反馈脉冲取反：**此功能预留。
- **每万脉冲距离：**此项参数可以根据点击电机正转后，量出轴实际运行了多少距离直接填入量出的数值。
- **加减速：**此项为加减速。
- **最高速度：**此项可以限制整体运行的速度。

2、结构参数——轴定义页面

电脑版软件界面：



手机 APP:



- **使用轴数：**可以设置需使用的轴数，如果实际 3 轴却使用了 5 轴，回原点时，没有的另两轴会无法成功回原点，导致回原点无法成功。
- **寸动速度：**轴手动移动速度
- **扩展 IO 板数：**设置项目应用的扩展 IO 板数，根据实际扩展的 IO 板数设置，设置不正确会影响 IO 输入输出的响应时间及实际的 IO 输入输出状态。
- **参数恢复出厂设置：**把所有参数都恢复到出厂设置包括各轴的参数，原点复归、限位设置等。
- **刷新参数：**用于刷新上传控制器的当前参数，修改参数后用于确认一下是否正确设置参数。

3、结构参数——原点复归页面

电脑版软件界面：



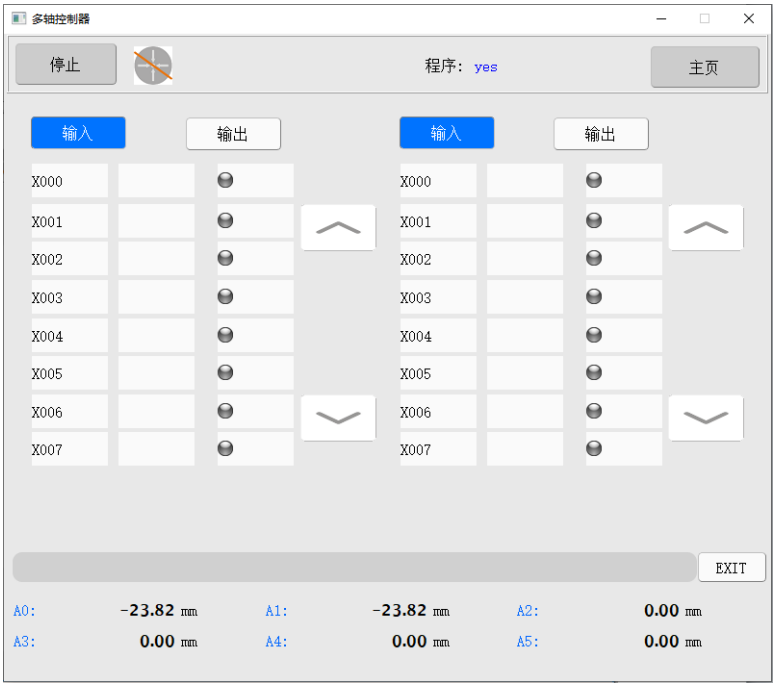
手机 APP:



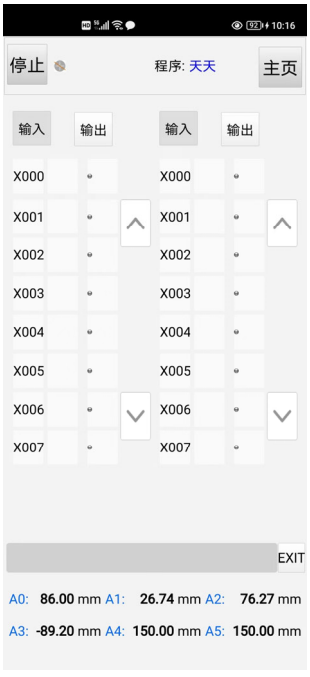
- **复归快速：**按 500KHZ 的百分比设置回原点时的速度。
- **复归慢速：**回原点时碰到原点限位信号后的运作速度。
- **原点偏移：**回原点后，设置当前原点的位置，一般都按起点设为 0。
- **自定义：** 回原点的顺序，可以自定义各轴回原点的顺序，不勾选测按默认顺序，先回 2 轴，再同时回 0 轴和 1 轴。
- **原点方式：**此项为回原点的方式选择。V 型是接触到原点后立即正向运动偏移方向。Z 型为轴接触到原点后继续走过原点再正向找到原点然后移动偏移位置。

3.2.6 I/O 监视

电脑版软件界面：



手机 APP:



I/O 监视界面用于对输入和输出信号进行监示。



点击此两按键可以切换输入输出的 IO 信号查看。

查看输入信号时，外部改变输入点高低电平，端口颜色会变化，绿色为输入信号有效，灰色输出信号无效。

输出状态为通时，对应端口会变亮

点击可以选择下一页面的 IO，每页显示 8 个 IO。

3．2．7 系统设置

1、本机设置页面

电脑版软件界面：



手机 APP:



IP：Port 是当前软件运行的电脑静态地址以及网络端口。

Modbus 设备地址：是软件期望连接的控制器 modbus 地址。



更改按键用于输出要改变的数值后，确认更改为当前数值。

此页面参数只对电脑版软件有作用，手机版 APP 使用蓝牙连接，不需要设置此参数。

2、控制板设置页面

电脑版软件界面：



手机 APP:



IP:控制器的 IP 地址

Gateway: 控制器的网关

NetMast:控制器的子网掩码

Server IP：Port :控制器做为客户端，要连接的服务器 IP 地址（即应用软件运行的电脑 IP 静态地址），正常应与**本机设置**页面的 IP：Port 参数一致。Port 就是服务器的端口。

MAC 后四位：控制器的 MAC 地址后四位，可以改变。

MODBUS 设备地址：控制器的 modbus 通讯地址。

重启：重启控制器以生效设置参数。

读取：读取控制器当前的参数设置。

更改：输入设置的参数后，点击此按键将参数写入控制器，实际生效。

此页面参数是设置控制器里以太网连接电脑应用软件时的参数，需要与电脑版应用软件对应匹配才可以连加接成功。设置此参数不会影响手机版 APP 与控制器的连接与使用。

注：此页面参数需连接控制器后才可以设置

3、蓝牙连接页面

电脑版软件界面：



手机 APP:

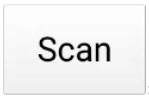




：打开手机蓝牙。



：关闭手机蓝牙。



：扫描控制器的蓝牙名称，会在蓝牙列表里显示出来，选中需要连接的控制器名称后，可以连接控制器。



：蓝牙列表里选中需要连接的控制器名称后，点击此按键连接控制器。



：断开当前的控制器连接，可以重新选择需要连接的控制器。

此页面主要用于手机 app 选择及连接控制器。

4、蓝牙设置页面

电脑版软件界面：



手机 APP:



蓝牙名称序号：用设置不同控制器的蓝牙名称(只可以蓝牙名称设置数字)，用于区分多个控制器同时工作场景。

手动蓝牙初始化标志：此标志用于识别控制器是否已经初始化蓝牙。此功能厂家出厂及调试使用



：设置更改控制器蓝牙名称，更改后缀数字。更改后需重新初始化生效。



：初始化控制器的蓝牙通讯参数。



：此功能厂家出厂及调试使用。

此页面参数用于设置控制器的蓝牙名称及初始化。不影响控制器与电脑版应用软件连接。

3．2．8 产品设定

电脑版软件界面：



手机 APP:



产品数：设定运行多少次加工流程后，自动加工停止，并且报警。
产品清零：将现有记数清零。
产量记忆：选择是否记关机后的产量数，如果不选，则开关后自动清零。

3．2．9 信息

1、报警记录页面

电脑版软件界面：



手机 APP:



记录控制器运行以来的 100 条历史报警记录。

2、修改记录页面

电脑版软件界面：



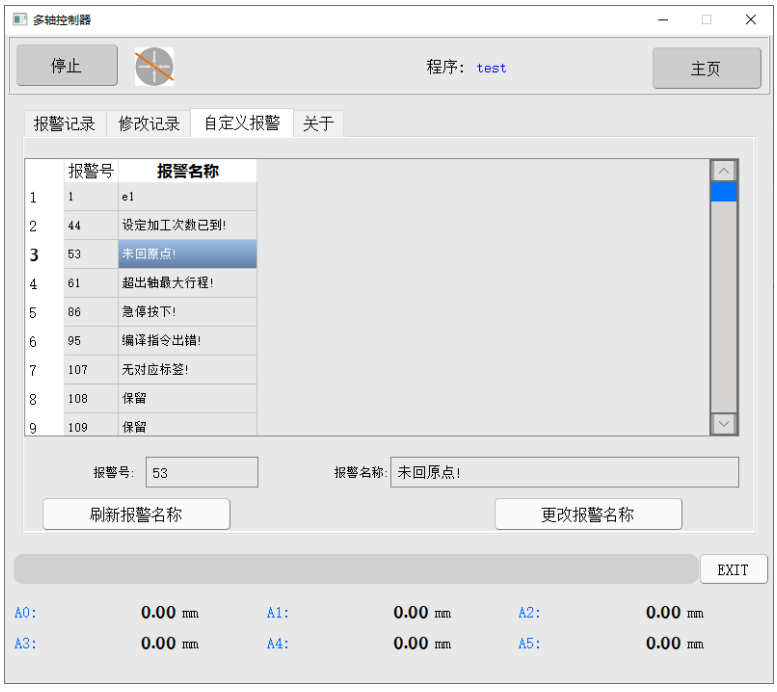
手机 APP:



记录修改重要参数历史记录

3、自定义报警页面

电脑版软件界面：



手机 APP:



报警号：选中的现有报警标志号。
报警名称：选中的现有报警名称。

更改报警名称：选择(或输入)要改的报警号，在报警名称中输入要改的报警名称，点击此按键可以更改此报警号报警时的报警名称。可以让报警提示更加清楚表达。

4、关于页面

电脑版软件界面：



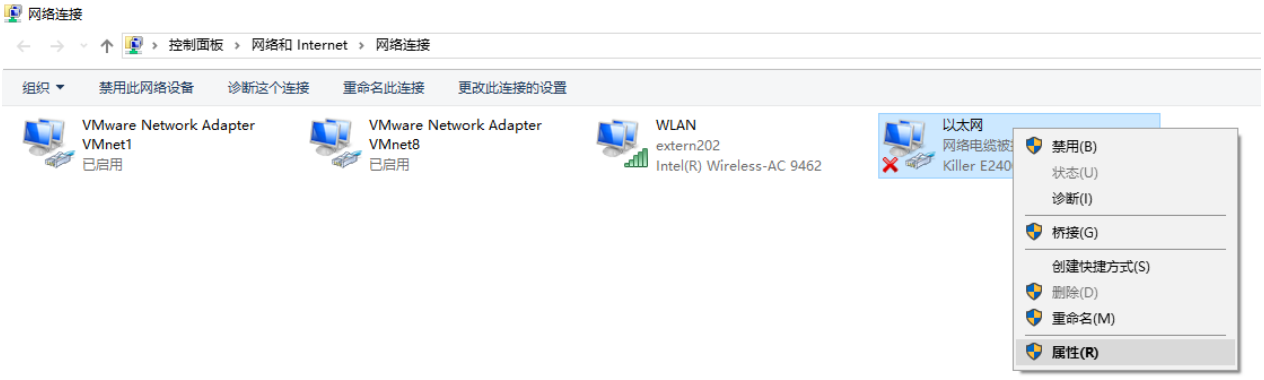
手机 APP:

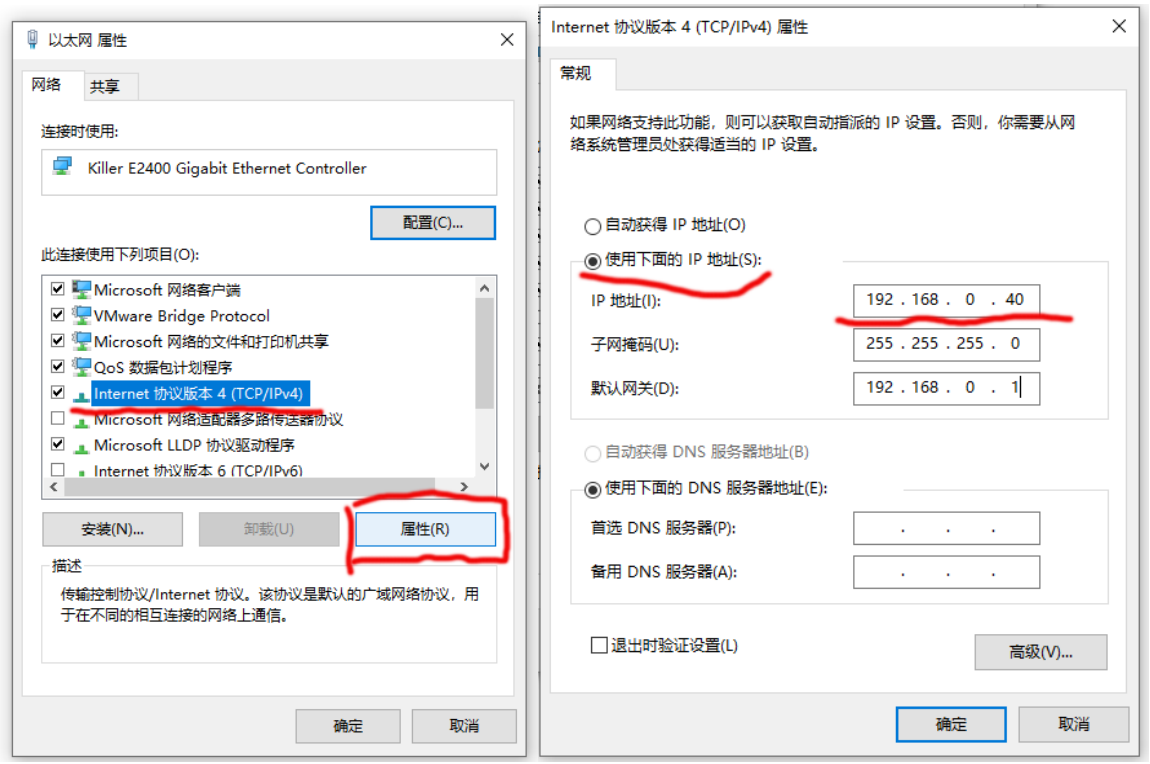


用于显示软件的版本号及控制器的软件版本号。控制器版本号需要连接控制器后才可以正常显示。

3．3 软件连接控制器及设置

3．3．1 电脑版软件连接控制器方法——配置电脑 IP 地址





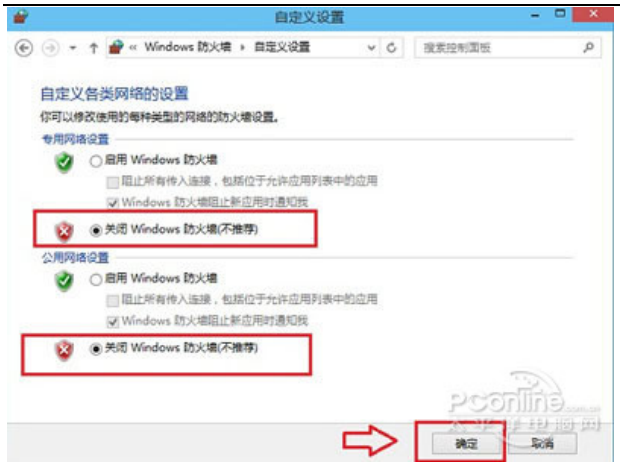
注意：控制器默认连接地址为:192.168.0.40

3．3．2 电脑版软件连接控制器方法——关闭电脑防火墙







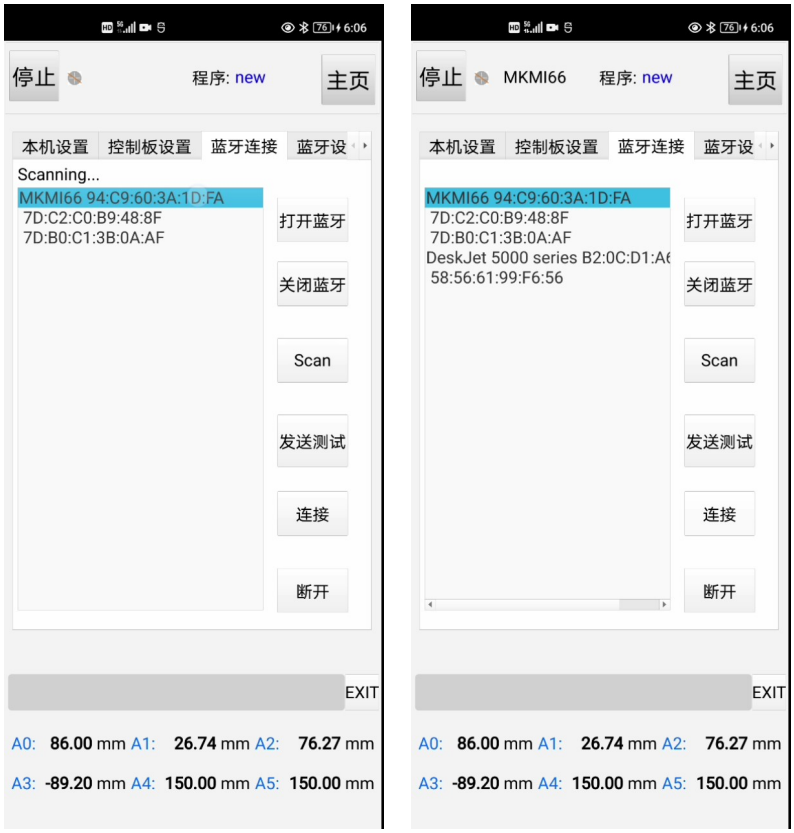


有杀毒软件的需要从杀毒软件处关闭





3．3．3 手机 APP 连接控制器方法



点击扫描键 Scan ，扫描列表里选中需要连接控制器点击连接 连接 。成功后会显示连接的控制器蓝牙名称。