

前言

本手册介绍了产品的安装、接线、接口定义和操作说明等相关内容。

本手册版权归至新自动化（北京）有限公司所有，在未经本公司书面授权的情况下，任何人不得翻印、翻译和抄袭本手册中的任何内容。前述行为均将构成对本公司手册版权之侵犯，本公司将依法追究其法律责任。

涉及控制器软件的详细资料以及每个指令的介绍和例程，请参阅软件手册。

本手册中的信息资料仅供参考。由于改进设计和功能等原因，本公司保留对本资料的最终解释权！内容如有更改，恕不另行通知！

调试机器要注意安全！

请务必在机器中设计有效的安全保护装置，并在软件中加入出错处理程序，否则所造成的损失，本公司没有义务或责任对此负责。

为了保证产品安全、正常、有效的使用，请您务必在安装、使用产品前仔细阅读本产品手册。

更新记录

产品型号：IFAC-IO 控制器				
更新日期	版本号	版本（更改）说明	更新日期	更改人
	V2.0	1. 手册发布		
2023/3/15	V2.1	1. 增加端子规格及接线参考 2. 丰富前言版权说明及安全注意 3. 修改整体布局，丰富手册内容		
2024/2/1	V2.2.0	1. IO 接线图优化 2. 定制版本号更新规则，修改版本号		

安全声明

- 本章对正确使用本产品所需关注的安全注意事项进行说明。在使用本产品之前，请先阅读使用说明并正确理解安全注意事项的相关信息。
- 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能导致设备损坏，或者人员受伤，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 因未遵守本手册的内容、违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。

安全等级定义

按等级可分为“危险”、“注意”。如果没有按要求操作，可能会导致中度伤害、轻伤及设备损伤的情况。

请妥善保管本指南以备需要时阅读，并请务必将本手册交给最终用户。

安装	
危险	<ul style="list-style-type: none"> ● 控制器拆卸时，系统使用的外部供应电源全部断开后再进行操作，否则可能造成设备误操作或损坏设备； ● 禁止在以下场合使用：有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体的场所；暴露于高温、结露、风雨的场合；有振动、冲击的场合；电击、火灾、误操作也会导致产品损坏和恶化
注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装时避免金属屑和电线头掉入硬件电路板内； ● 安装后保证其硬件电路板上没有异物； ● 安装时，应使其与安装架紧密牢固； ● 如果控制器安装不当，可能导致误操作、故障及火灾。
配线	
危险	<ul style="list-style-type: none"> ● 设备外部配线的规格和安装方式应符合当地配电法规要求； ● 在配线作业时，应将系统使用的外部供应电源全部断开后再进行操作； ● 配线作业结束后进行通电、运行时，必须安装产品附带的端子； ● 线缆端子应做好绝缘，确保线缆安装到端子台后，线缆之间绝缘距离不会减少。
注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装时避免金属屑和电线头掉入硬件电路板内； ● 电缆连接应在对所连接的接口的类型进行确认的基础上正确地进行； ● 应确认压入端子的线缆接触良好； ● 请勿把控制线及通信电缆与主电路或动力电源线等捆扎在一起，走线应相距 100 mm 以上，否则噪声可能导致误动作。 ● 如果控制器安装不当，可能会导致触电或设备故障、误动作；

目录

第一章 产品信息.....	4
1.1 产品介绍.....	4
1.2 功能特点.....	4
1.3 系统框图.....	4
1.4 硬件安装.....	5
第二章 产品规格.....	7
2.1 基本规格.....	7
2.2 订货信息.....	7
2.3 接口定义.....	7
2.4 工作环境.....	8
第三章 接线通讯设定及组网.....	9
3.1 电源输入接口.....	9
3.2 IN 数字量输入/AD 输出和继电器输出.....	9
3.3 OUT 数字量输出口.....	10
3.4 EtherFAC 总线接口.....	11
第四章 编程与应用.....	14
4.1 软件使用.....	14
4.2 上位机编程应用.....	16
第五章 运行与维护.....	18
5.1 定期检查与维护.....	18
5.2 常见问题.....	18
第六章 售后服务.....	20

第一章 产品信息

1.1 产品介绍

IFAC 是至新自动化技术推出的网络运动控制器型号简称。

IFAC-IO 高性能多轴运动控制器是一款兼容 EtherFAC 总线和脉冲型的独立式运动控制器，控制器最多支持 1530 轴的复杂的连续轨迹控制需求。

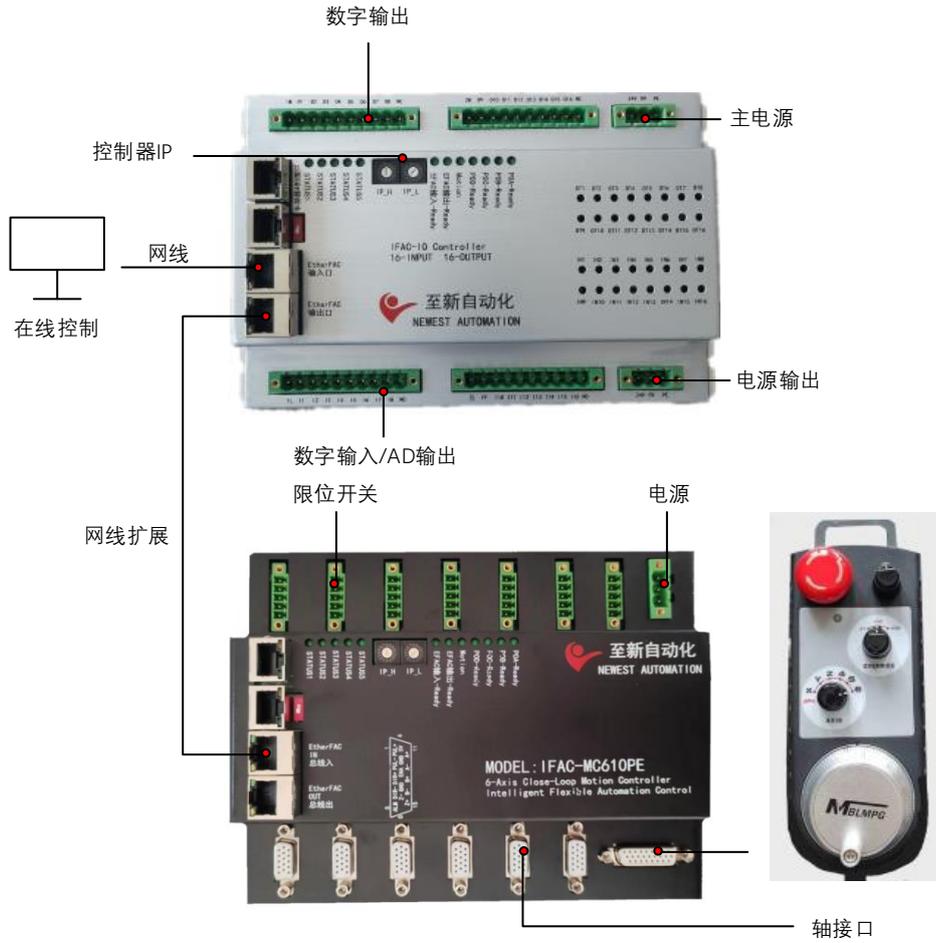
IFAC 系列高性能多轴运动控制器可用于机器人(SCARA、Delta、6 关节)、电子半导体设备(检测类设备、组装类设备、锁附类设备、焊锡机)、点胶设备、非标设备、印刷包装设备、纺织服装设备、舞台娱乐设备、医疗设备、流水线等应用场合。

1.2 功能特点

- 最多达 1530 轴运动控制。
- 脉冲输出模式：脉冲/方向或双脉冲。
- AXIS 接口支持编码器位置测量，可以配置为手轮输入模式。
- 每轴最大输出脉冲频率 10MHz。
- 轴正负限位信号口/原点信号口可以随意配置为任何输入口。
- 通用数字输出口最大输出电流可达 300mA，可直接驱动部分电磁阀。
- EtherFAC 接口。
- 支持最多达 1530 轴直线插补、任意圆弧插补、螺旋插补。
- 支持电子凸轮、电子齿轮、位置锁存、同步跟随、虚拟轴等功能。
- 支持脉冲闭环，螺距补偿等功能。
- 支持 ZBasic 多文件多任务编程。
- 多种程序加密手段，保护客户的知识产权。
- 掉电检测，掉电存储。
- 支持 6 路精准输出(OP0/1)，支持硬件比较输出(HW_PSWITCH2)。

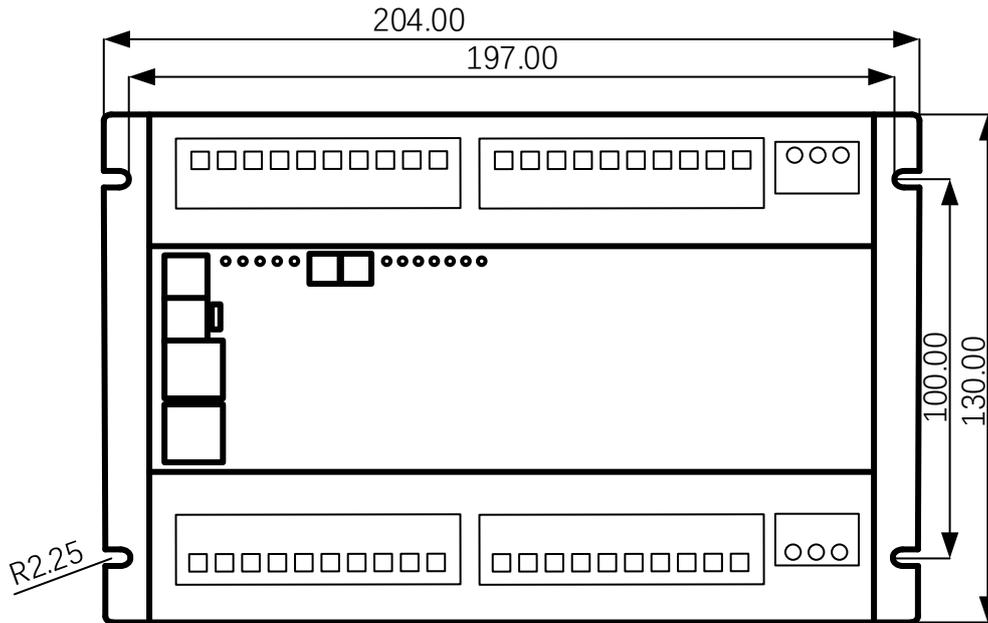
1.3 系统框图

系统框图如下图所示：



1.4 硬件安装

IFAC-IO 运动控制器采用螺钉固定的水平安装方式，每个控制器应安装 4 个螺钉进行紧固



安装注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 只有受过电气设备相关培训，具有电气知识的专业人员才能操作，严禁非专业人员操作！ ● 安装前请务必仔细阅读产品使用说明书和安全注意事项！ ● 安装前，请确保产品处于断电状态； ● 请勿拆解模块，否则可能损坏机器； ● 避免阳光直射安装； ● 为了利于通风以及控制器的更换，控制器上下部分与安装环境及周边部件之间应留出 2-3cm； ● 考虑到对控制器的方便操作及维护，请勿将控制器安装在以下场所： <ul style="list-style-type: none"> a) 周边环境温度超出 -10℃-55℃ 范围的场所 b) 周边环境湿度超出 10%-95%（非凝结）范围的场所 c) 有腐蚀性气体、可燃性气体的场所 d) 灰尘、铁粉等导电性的粉末、油雾、盐分、有机溶剂较多的场所
------	---

第二章 产品规格

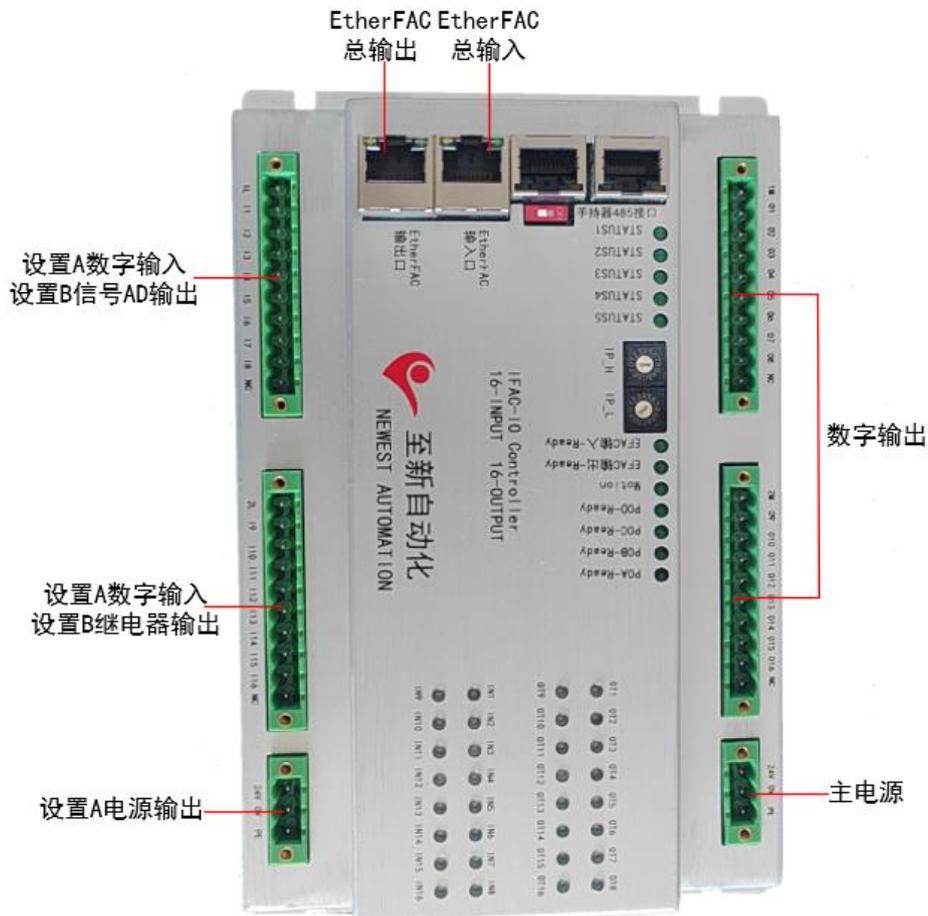
2.1 基本规格

项目	描述	
型号	IFAC-IOA	IFAC-IOB
最多扩展 IO 数	512 路输入, 512 路输出	512 路输出
AD		5
电源输入	24V 直流输入	24V 直流输入
通讯接口	EtherFAC	EtherFAC
外形尺寸	204mm*130mm	204mm*130mm

2.2 订货信息

型号	规格描述
IFAC-IOA	16 个内部输入口, 16 个内部输出, NPN 型, EtherFAC 总线
IFAC-IOB	16 个内部输出, 5 个 AD 输出, NPN 型, EtherFAC 总线

2.3 接口定义



接口说明如下表：

标识	接口	个数	说明
POA	状态指示灯	1 个	
POB		1 个	
POC		1 个	
POD		1 个	
Motion		1 个	
EFAC 输出		1 个	
EFAC-输入		1 个	
STATUS1		1 个	
STATUS2		1 个	
STATUS3		1 个	
STATUS4		1 个	
STATUS5		1 个	
EtherFAC		EtherFAC 总线入/ EtherFAC 总线出	2 个
IP_H/IP_L	拨码接口	2 个	采用 MODBUS_TCP 协议, ?*port 查询网口通道数, 设置 IP 地址
E+24V	电源	2 个	24V 直流电源给控制器供电
I	数字输入	16 个	
O	数字输出	16 个	

2.4 工作环境

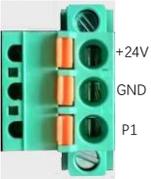
项目		参数
工作温度		-10℃ -55℃
工作相对湿度		10%-95%非凝结
储存温度		-40℃ ~ 80℃(不冻结)
储存湿度		90%RH 以下(不结露)
振动	频率	5-150Hz
	位移	3.5mm(直接安装) (<9Hz)
	加速度	1g(直接安装) (>9Hz)
	方向	3 轴向
冲击(碰撞)		15g, 11ms, 半正弦波, 3 轴向
防护等级		IP20

第三章 接线通讯设定及组网

3.1 电源输入接口

电源输入采用 3Pin 间距为 5.08mm 的螺钉式可插拔接线端子。

端子定义

端子	名称	类型	功能
	+24V	输入	电源 24V 输入
	GND	输入	电源地
	P1	接地	安规地/屏蔽层

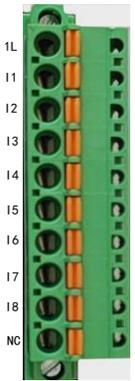
电源规格

项目	说明
输入电压	DC24V(-10%~10%)
启动电流	≤0.8A
工作电流	≤0.7A
防反接	有
过流保护	有

3.2 IN 数字量输入口/AD 输出和继电器输出

IN 数字量输入接口采用 10Pin 间距为 5.08mm 的螺钉式可插拔接线端子。

端子定义

端子	名称	类型	功能
	1L	输入	电源地
	I1	NPN 型, 数字输入	开关输入 1
	I2	NPN 型, 数字输入	开关输入 2
	I3	NPN 型, 数字输入	开关输入 3
	I4	NPN 型, 数字输入	开关输入 4
	I5	NPN 型, 数字输入	开关输入 5
	I6	NPN 型, 数字输入	开关输入 6
	I7	NPN 型, 数字输入	开关输入 7
	I8	NPN 型, 数字输入	开关输入 8
	NC		

规格

项目	数字输入 (IN1-8)
输入方式	NPN 型, 低电平输入触发

输入频率	< 5kHz
输入阻抗	4.7kΩ
输入电压等级	DC24V
输入开启电压	< 14.5V
输入关闭电压	>14.7V
最小输入电流	-1.8mA
最大输入电流	-6mA
隔离方式	光电隔离
注意：以上参数是当扩展模块 IO 电源电压（E24V 端口）为 24V 时的典型值。	

AD 输出接口和继电器输出采用 10Pin 间距为 5.08mm 的螺钉式可插拔接线端子。

端子定义

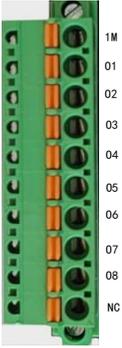
端子	名称	类型	功能
	24V	输入	电源 24V 输入
	12V	输入	电源 12V 输入
	5V	输入	电源 5V 输入
	AD0	数字输出	
	AD1	数字输出	
	AD2	数字输出	
	AD3	数字输出	
	AD4	数字输出	
	AD5	数字输出	
	GND	输入	电源地
	COM0		
	Y00		
	COM1		
	Y01		
	COM2		
	Y02		
	COM3		
	Y03		
	COM4		
	Y04		

3.3 OUT 数字量输出口

OUT 数字量输出接口采用 10Pin 间距为 5.08mm 的螺钉式可插拔接线端子。

端子定义

端子	名称	类型	功能
	1M	输入	电源 24V 输入

	O1	NPN 漏型, 数字输出	开关输出 1
	O2	NPN 漏型, 数字输出	开关输出 2
	O3	NPN 漏型, 数字输出	开关输出 3
	O4	NPN 漏型, 数字输出	开关输出 4
	O5	NPN 漏型, 数字输出	开关输出 5
	O6	NPN 漏型, 数字输出	开关输出 6
	O7	NPN 漏型, 数字输出	开关输出 7
	O8	NPN 漏型, 数字输出	开关输出 8
	NC		

规格

项目	数字输出 (OUT1-8)
输出方式	NPN 漏型, 输出时为 0V
输出频率	< 8kHz
输出电压等级	DC24V
最大输出电流	+300mA
关闭时最大漏电流	25 μ A
导通响应时间	12 μ s
关闭响应时间	80 μ s
过流保护	支持
隔离方式	光电隔离

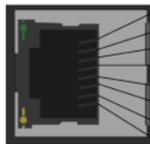
注意:

- 表中的时间都是基于阻性负载的典型值, 负载电路有变化时可能会有变化;
- 由于漏型输出, 输出的关闭会比较明显受外部负载电路的影响, 应用中输出频率不宜设置太高, 数字输出建议 8kHz 以下, 如有更高速需求, 需联系我们调整参数或定制硬件。

3.4 EtherFAC 总线接口

IFAC-IO 运动控制器具有两个 EtherCAT 总线接口, 支持 MODBUS_TCP 协议和自定义通讯, 默认 IP 地址 192.168.0.2。其针脚定义图如下:

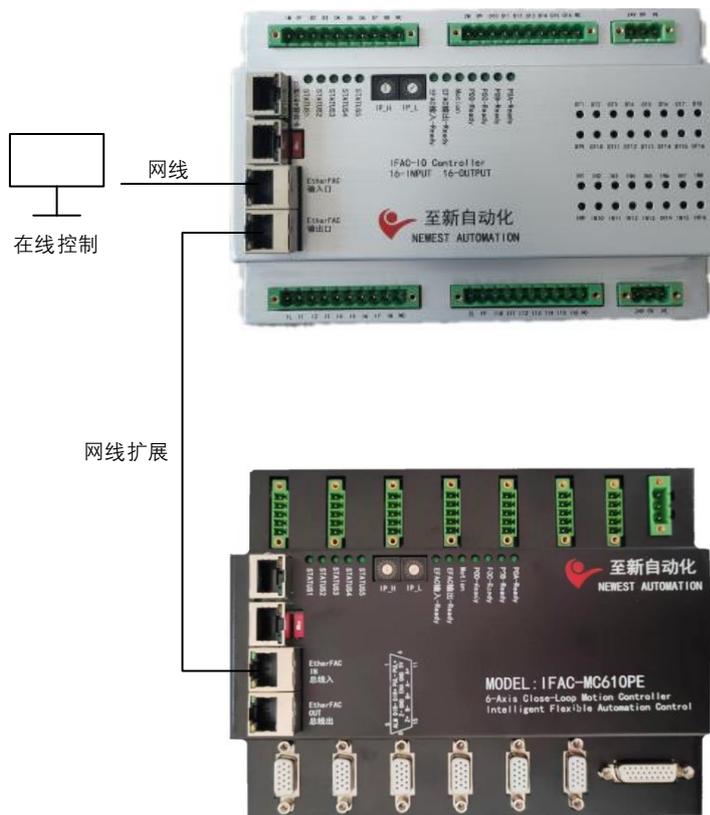
引脚	信号	说明
1	TX+	发送信号 (+)
2	TX-	发送信号 (-)
3	RX+	接收信号 (+)
4	NC	预留
5	NC	预留
6	RX-	接收信号 (-)
7	NC	预留
8	NC	预留



控制器 EtherFAC 总线入可以通过一根以太网电缆与计算机进行点对点连接, 示意图如下:



控制器可以通过 EtherFAC 总线出使用以太网电缆连接到其他设备相连, 实现多点连接。示意图如下:



规格

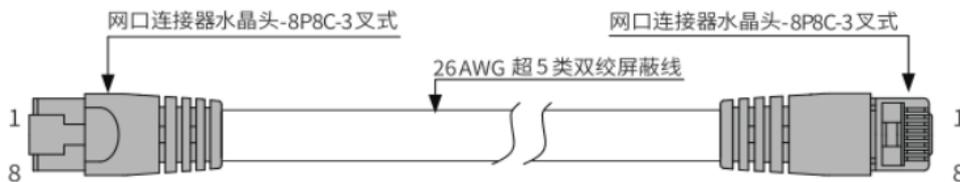
项目	规格
通讯协议	EtherFAC 协议
支持服务	CoE (PDO、SDO)、FoE
同步方式	IO 采用输入输出同步或 DC-分布式时钟
物理层	100BASE-TX
双工方式	全双工
拓扑结构	线性拓扑结构

传输媒介	网线
传输距离	两节点间小于 100M
过程数据	单帧最大 1486 字节
两个从站的同步抖动	<1us
刷新	1000 个开关量输入输出约 30us

通讯线缆要求

EtherFAC 通讯接口采用标准以太网 RJ45 接口。

网线选用超五类屏蔽的网线，水晶头带有金属壳，以减小干扰，防止信息被窃听。如下图所示：



项目	规格
电缆类型	弹性交叉电缆，超五类
导线类型	双绞线
线对	4
隔离	十字骨架
接头	带铁壳水晶头
线缆材质	PVC 材质
线缆长度	不超过 100 米

采用 RJ45 网线接法：

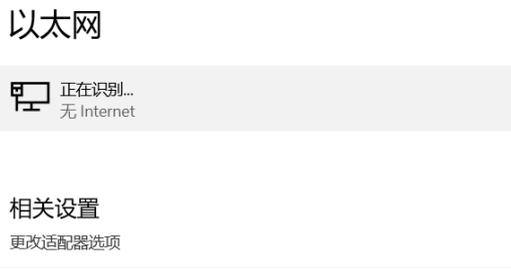
- 安装时，握住带线的水晶头，插入 RJ45 接口直至发出“喀哒”声；
 - 为确保通讯的稳定性，请将线缆用扎线带等进行固定；
 - 拆卸时，按住水晶头尾部机构将连接器与模块呈水平方向拔出；
- 请使用管型预绝缘端子和合适线径的线缆来进行用户端子的接线。

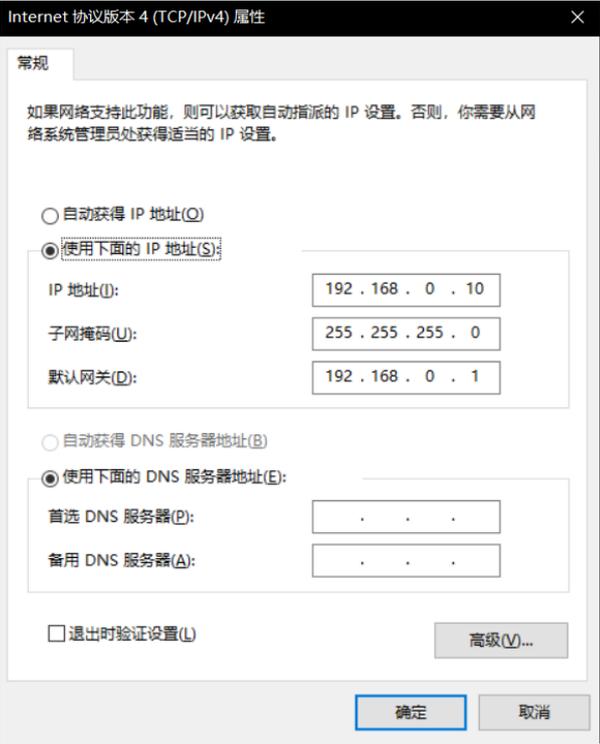
第四章 编程与应用

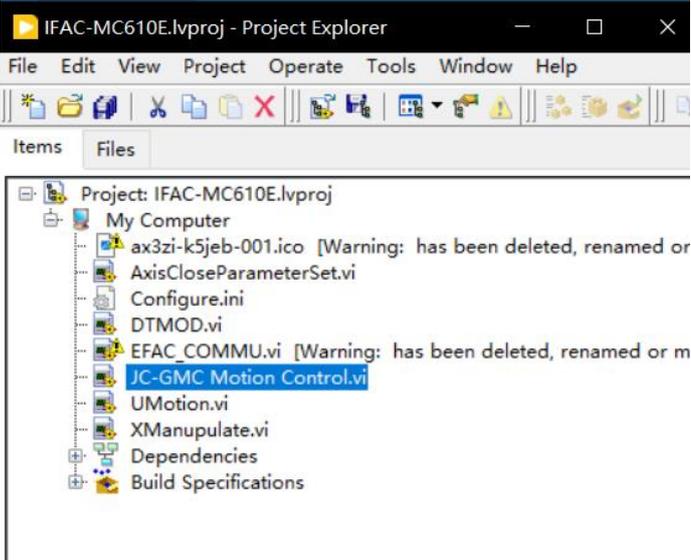
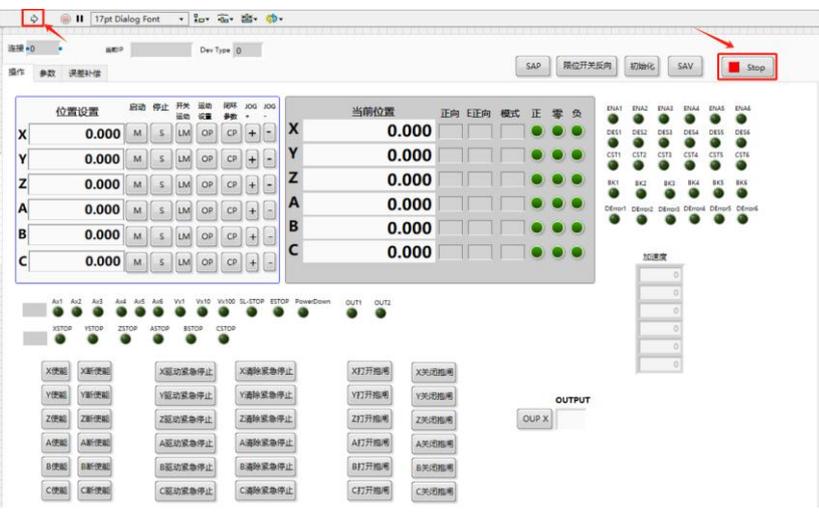
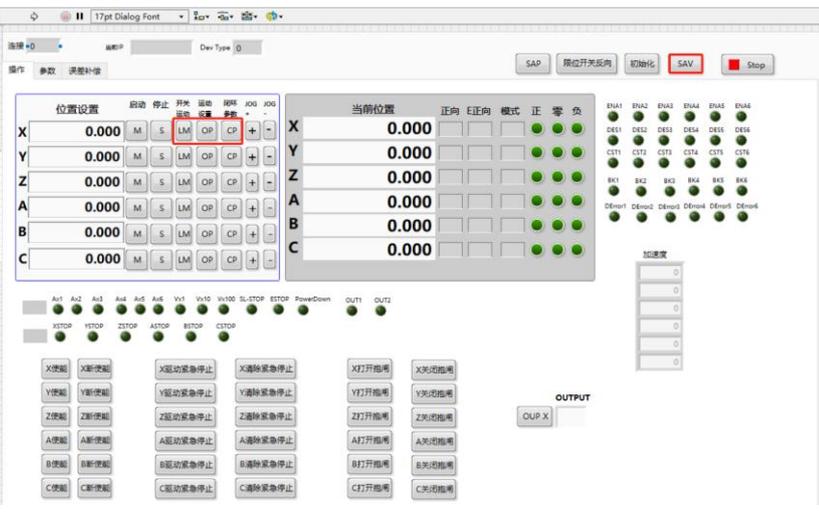
4.1 软件使用

JC-GMC Motion Control 是至新自动化技术运动控制器的 PC 端程序开发调试与诊断软件，通过它用户能够很容易的对控制器进行程序编辑与配置，快速开发应用程序、实时诊断系统运行参数以及对运动控制器正在运行的程序进行实时调试。

更新软件版本请前往至新自动化网站下载，网址：www.zhixin.com.cn。

步骤	操作	显示界面
1	通过网线将控制器和电脑相连接，在电脑设置中找到以太网，选择更改适配器选项	
2	右击鼠标打开属性	
3	修改其属性	

4	将其 IP 如图设置，点击确定	
5	打开软件文件夹中 data 文件夹中的 Configure.ini，[COMIP] 为 本机 IP，需将电脑 IP 进行设置或者修改文件；[DEVIP] 为 控制器 IP，需将控制器 IP 或修改文件 IP 与其对应。	 <pre> 文件(E) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H) [PRIO] PRIO_X = 1.000000 PRIO_Y = 1.000000 PRIO_Z = 1.000000 PRIO_A = 1.000000 PRIO_B = 1.000000 PRIO_C = 1.000000 [COMIP] COMPUTER_IP = 192.168.0.10 [DEVIP] DEV1_IP = 192.168.0.2 </pre>

<p>6</p>	<p>1. 打开 IFAC-MC610E.lvproj 2. 打开 JC-GMC Motion Control.vi</p>	
<p>7</p>	<p>点击左上角箭头，为连接控制器，右上角 stop 为停止连接。</p>	
<p>8</p>	<p>左边方框中的三个按钮可对运动的一些参数进行设置，设置完成后可以点击右上方 SAV 按钮进行保存</p>	

4.2 上位机编程应用

控制器支持 windows, linux, Mac, Android, wince 各种操作系统下的开发, 提供 vc, c#, vb.net, labview 等各种环境的 dll 库, 如下图。



使用 PC 上位机软件开发的程序无法下载到控制器, 通过 dll 动态库连接到控制器, 开发时需要将 dll 库 添加到头文件中并声明。

第五章 运行与维护

设备正确的运行及维护不但可以保证和延长设备本身的生命周期, 为防止设备性能劣化或降低设备失效的概率, 按事先规定的计划或相应技术条件的规定进行的技术管理措施。

5.1 定期检查与维护

工作环境等对设备有影响, 所以通常以 6 个月~1 年的检查周期为标准对其做定期检查, 可以根据周围环境适当调整设备的检查周期, 使其工作在规定的标准环境中。

检查项目	检查内容	检查标准
电源	测量电压是否为额定值	DC 24V (-10%~+10%)
周围环境	环境温度是否在规定范围内 (柜内安装时, 柜内温度即环境温度)	-10°C -55°C
	环境湿度是否在规定范围内 (柜内安装时, 柜内湿度即环境湿度)	10%-95%非凝结
	是否有阳光直射	应无
	有无水、油、化学品等的飞沫	应无
	有无粉尘、盐分、铁屑、污垢	应无
	有无腐蚀性气体	应无
	有无易燃、易爆性气体或物品	应无
	设备是否受到振动或冲击	应在耐振动、耐冲击的范围内
安装和接线状态	散热性是否良好	应保持良好通风及散热
	基本单元和扩展单元是否安装牢固	安装螺丝应上紧、无松动
	基本单元和扩展单元的联接电缆是否完全插好	联接电缆不能松动
	外部接线的螺丝是否松动	螺丝应上紧、无松动
	外部接线是否损坏	外部接线不能有任何外观异常

5.2 常见问题

常见问题	解决建议
电机不转动	<ol style="list-style-type: none"> 1. 轴类型 ATYPE 配置是否正确; 2. 确认是否有硬件限位、软件限位、报警信号起作用, 轴状态是否正常; 3. 电机是否使能成功; 4. 确认脉冲当量 UNITS、速度的值是否合适, 如果有编码器反馈查看 MPOS 是否变换; 5. 确认脉冲模式和驱动器的脉冲模式是否匹配; 6. 控制器端或驱动器端是否产生报警; 7. 检查接线是否正确; 8. 确认控制器是否正常发送脉冲。
限位信号不起作用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 限位传感器工作是否正常, “输入口”视图是否可以监控到限位传感器的信号变化;

	<ol style="list-style-type: none"> 限位开关的映射是否正确; 限位传感器和控制器的公共端是否相连。
输入口检测不到信号	<ol style="list-style-type: none"> 限位传感器工作是否正常,“输入口”视图是否可以监控到限位传感器的信号变化; 限位开关的映射是否正确; 限位传感器和控制器的公共端是否相连。
输出口操作无响应	<ol style="list-style-type: none"> 检查是否需要 IO 电源; 检查输出口编号是否与操作的一致。
POWER 灯亮, RUN 灯不亮	<ol style="list-style-type: none"> 检查供电电源功率是否充足,此时最好给控制器单独供电,调整好重启控制器; ALM 灯是否有规律的闪烁(硬件问题)。
RUN 灯亮, ALM 灯也亮	<ol style="list-style-type: none"> 程序运行错误,请查验 ZDevelop 错误代码,检查应用程序。
控制器与 PC 串口连接失败	<ol style="list-style-type: none"> 串口参数是否被运行程序修改,可以通过?*SETCOM 查看当前的所有串口配置; 查看 PC 的串口参数与控制器是否匹配; 打开设备管理器,查看 PC 的串口驱动是否正常。
控制器与 PC 网口连接失败	<ol style="list-style-type: none"> 检查 PC 的 IP 地址,需要与控制器 IP 在同一网段; 检查控制器 IP 地址,可以用串口连接后查看、获取; 网口灯不亮时检查接线是否正常; 控制器的电源灯 POWER 是否正常亮起; 网线是否有问题,更换质量好的网线再尝试连接; 检查控制器 IP 是否和其他设备冲突; 检查控制器的网口通道 ETH 是否全部被其他设备占用,将其他设备断开之后在尝试连接; 多网卡的情况下建议禁用其他网卡,或者更换电脑再连接; 检查 PC 防火墙设置; Ping 一下控制器 IP,看是否能 Ping 通控制器,若无法 Ping 通,检查物理接口,或者网线; arp -a 查询 IP 地址和 MAC 地址。

第六章 售后服务

服务对象

本售后服务条款规定的服务内容适用于在中国市场上通过至新自动化技术及其授权的合法渠道购买的运动控制器、运动控制卡。

服务项目

1. 保修期：12 个月。

在保修期内，如果产品发生非人为故障，我们为您提供保修服务。请客户联系商务人员并填写《维修申请表》（主要信息如：产品型号、序列号、故障描述、特殊要求等），寄到我们公司，我们将在维修周期内完成维修并寄还给您。

保修期计算方法，一般按条码管理扫描出库时间作为发货时间（如果客户能提供确切的发货时间证明，也可以按照该时间作为发货时间）。

2. 换货：

自产品发货之日起 3 个月内，如果产品发生非人为故障，我们可以为您更换同型号产品。

3. 终身维护：

我们将为客户提供终身维护服务。在保修期内但不符合保修条件或超过保修期限的故障产品，我们提供有偿维修服务，在客户确认接受产品的维修费用后，我们安排进行产品的维修。但对已经停产的产品，或缺乏维修物料，或损坏过于严重无维修价值的返回品则无法提供维修服务。

4. 维修费用：

- 1) 保修期内的产品，非人为原因引起的故障，免费维修；
- 2) 超保修期或人为损坏产品收费标准，我们将根据不同型号和损坏程度收取元件的成本费、人工费和运费；具体的费用，由对接的商务人员报价给您；
- 3) 运费：保修范围内产品运费由我司负担单程，非保修范围内的产品运费由客户负担；

5. 不享受免费保修的情况：

- 1) 由于火灾、水灾、地震等不可抗力因素造成的产品故障；
- 2) 由于客户安装或者使用不当所导致的损坏；
- 3) 未经至新自动化技术授权的人员对产品进行了拆卸、维修或者改装造成的产品故障；
- 4) 非至新自动化技术直销或授权的合法渠道购买的产品；
- 5) 产品的编码撕毁、涂改或者其他原因造成的产品编码无法辨认；