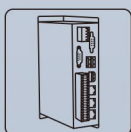


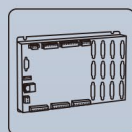
立式总线运动控制器

XPLC300

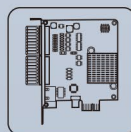
本手册适用于XPLC304E、XPLC306E、XPLC308E、XPLC312E



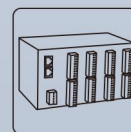
机器视觉运动
控制一体机



运动控制器



运动控制卡



IO扩展模块



人机界面

前言



运动控制器提供丰富的接口，具有优良的运动控制性能，可以满足各种项目的扩展需求。

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。

本手册版权归深圳市正运动技术有限公司所有，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，本司将依法追究其法律责任。

涉及本产品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 RTBASIC 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，正运动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机械与电气的安全保护装置，并同时在软件中加入出错处理与急停的安全处理程序，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：XPLC300 立式总线运动控制器				
文件名	版本号	版本（更改）说明	更新日期	更改人
用户手册	V1.0	1. 手册发布	2021/12/20	XCX
用户手册	V1.5	1. 搭配的后续子模块升级	2023/2/24	XCX
用户手册	V1.6.0	1. 新增配置功能指令（读写模拟量量程和通道状态）	2024/7/16	XCX
用户手册	V1.7.0	1. 新增固件信息描述	2024/7/29	XCX
用户手册	V1.8.0	1. 新增铭牌信息 2. 手册接线图更新	2025/7/22	CWW
用户手册	V1.8.1	1. 更新手册配图	2025/12/20	CWW

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	◆ 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	◆ 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	◆ 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，线缆之间的绝缘距离不会减少。
 注意	◆ 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	1
1.1	产品简介	1
1.2	功能特点	1
1.3	系统框图	2
1.4	硬件安装	2
第二章	产品规格	4
2.1	基本规格	4
2.2	铭牌及型号	5
2.3	固件信息	5
2.4	接口定义	6
2.5	工作环境	7
第三章	接线、通讯设定及组网	8
3.1	用户端子	8
3.1.1	电源规格	8
3.1.2	RS485、RS232 通讯规格和接线	8
3.1.3	RS485、RS232 串口基本使用方法	10
3.1.4	数字输入规格及接线	10
3.1.5	数字输入基本使用方法	11
3.2	U 盘接口	11
3.3	ETHERNET 网口	12
3.4	EtherCAT 总线接口	12
第四章	使用说明	14
4.1	本地扩展	14
4.2	配置功能	15
4.2.1	本地 IO 偏移配置	15
4.2.2	本地模拟量偏移配置	16
4.2.3	自带 ZMIO 扩展 IO 偏移配置	16
4.2.4	自带 ZMIO 扩展模拟量偏移配置	17
4.2.5	设置/获取模拟量量程和通道状态	19
第五章	编程与应用	20
5.1	RTSys 软件使用	20

5.2	固件升级.....	25
5.2.1	使用 RTSys 软件进行固件升级.....	25
5.2.2	zfirmdown 工具软件进行固件升级	28
5.3	PC 上位机编程应用	30
第六章	运行与维护.....	33
6.1	定期检查与维护.....	33
6.2	常见问题.....	34
第七章	售后服务.....	36

第一章 产品信息

1.1 产品简介

XPLC300 系列控制器是一款可支持梯形图编程的 EtherCAT 总线立式运动控制器。控制器本身最多支持 16 轴，用以实现点位运动、直线运动、电子凸轮等控制需求。

本手册主要描述 XPLC300 系列控制器的规格、特性及使用方法等，便于参考。使用前请您详细阅读此手册，以便更清楚地掌握产品的特性、更安全地使用本产品。

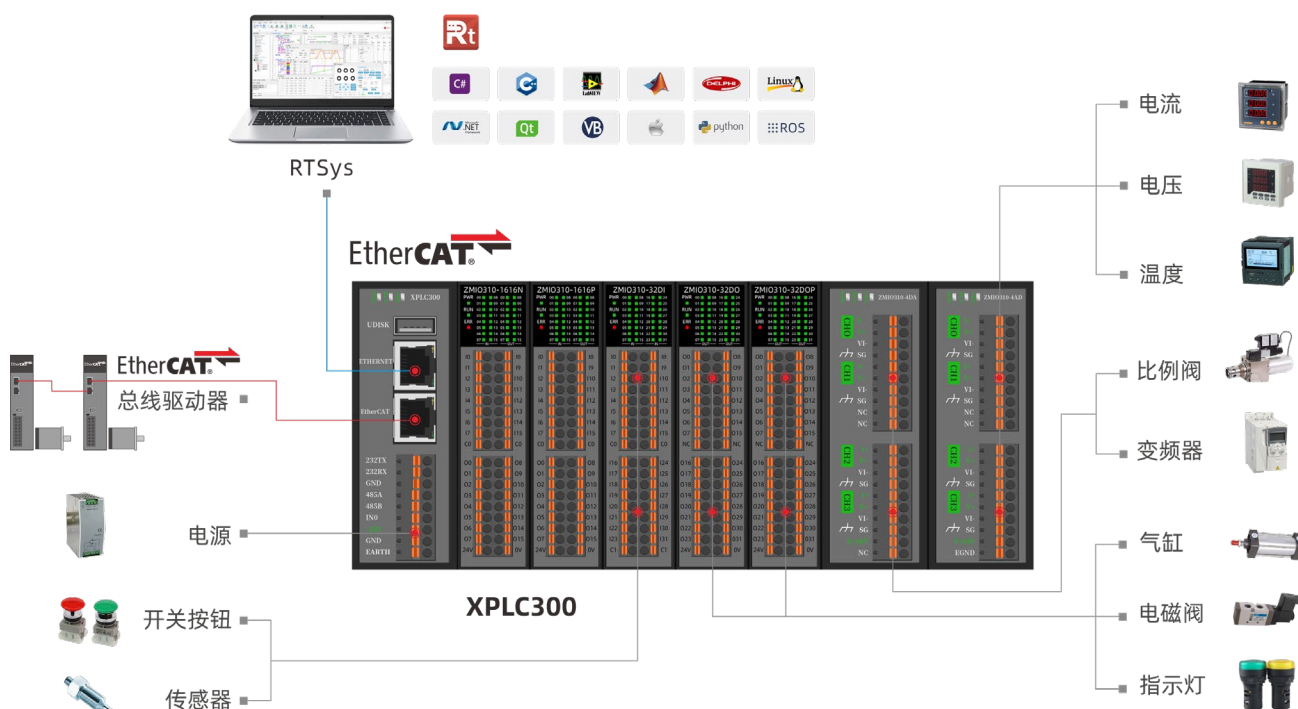
XPLC300 系列控制器可用于电子半导体设备(检测类设备、组装类设备、锁附类设备、焊锡机)、点胶设备、非标设备、纺织服装设备、医疗设备、流水线、机械手机机器人等应用场合。

1.2 功能特点

- ◆ 最多支持 16 轴运动控制。
- ◆ 支持 EtherCAT 扩展 IO，最多可扩展到 512 个隔离输入和 512 个隔离输出。
- ◆ EtherCAT 接口、RS232 接口、RS485 接口、以太网接口。
- ◆ 支持点位运动、同步运动、运动叠加、电子凸轮、直线插补等功能。
- ◆ 支持 U 盘文件读写与应用程序升级，方便现场远程维护。
- ◆ 支持 RTPlc、RTBasic、RTHmi 编程。
- ◆ 支持各种 PC 平台二次开发。
- ◆ 支持多文件多任务编程，可支持 PC 程序和控制器内置程序同时工作。
- ◆ 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。

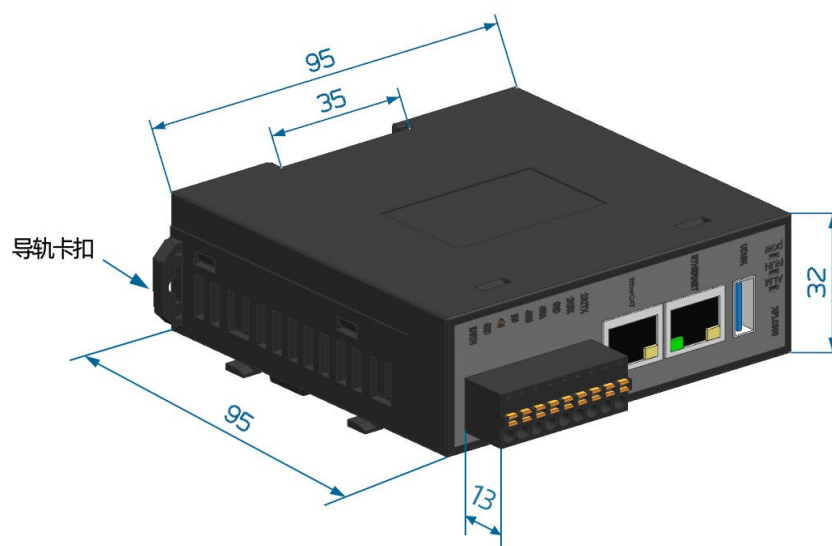
1.3 系统框图

系统框图如下图所示：



1.4 硬件安装

XPLC300 系列运动控制器安装尺寸如下图所示(单位：mm)：



安装步骤：

- 请使用 35mm 的标准 DIN 导轨。
- 打开控制器的导轨卡扣，将控制器嵌入在 DIN 导轨上。
- 压合控制器的导轨卡扣，将控制器固定在 DIN 导轨上。

**安装注意:**

- 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：
 - 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

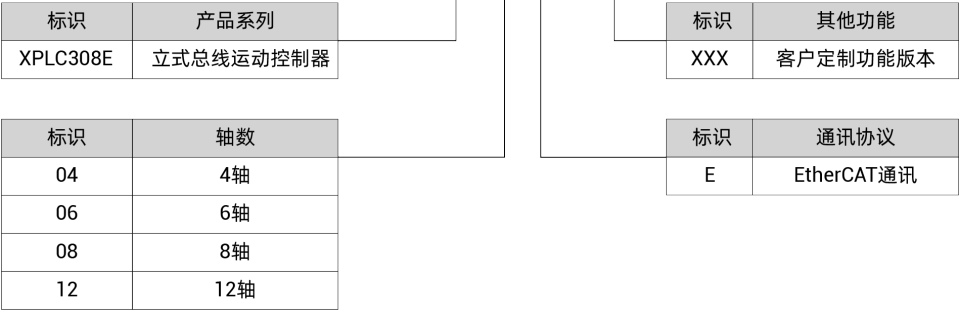
项目	描述
基本轴数	可选择 4/6/8/12 轴的型号
总轴数	16 (基本轴+虚拟轴)
基本轴类型	EtherCAT 总线轴 (XPLC300 系列不带脉冲轴和编码器)
数字 IO 数	1 路输入, 0 路输出
最多扩展 IO 数	512 路输入, 512 路输出
AD/DA	无
最多扩展 AD/DA	128 路 AD, 64 路 DA
脉冲位数	32
编码器位数	32
速度加速度位数	32
每轴运动缓冲数	128
数组空间	320000
VR 个数	1024
程序空间	6144kByte
Flash 空间	8192kByte
电源输入	24V 直流输入
通讯接口	RS232, RS485, 以太网, EtherCAT
自身功耗	2.5W
提供后级模块内部功耗	6W
通讯接口	以太网接口、RS232、RS485
本地扩展后级接口能力	最多扩展 16 个输入/输出模块 (最多 512 路 IO), 或 8 个 AD/DA 模块 (最多 32 路模拟量)

主站 (控制器/耦合器)	子模块型号	模块最大个数
XPLC300E 系列	所有子模块组合 (1616N/1616P 两种子模块占 2 个子模块个数)	16
	16DI/16DO/16DOP/32DI/32DO/32DOP	16
	1616N/1616P/4AD/4DA	8

2.2 铭牌及型号

铭牌信息：

XPLC308E-XXX

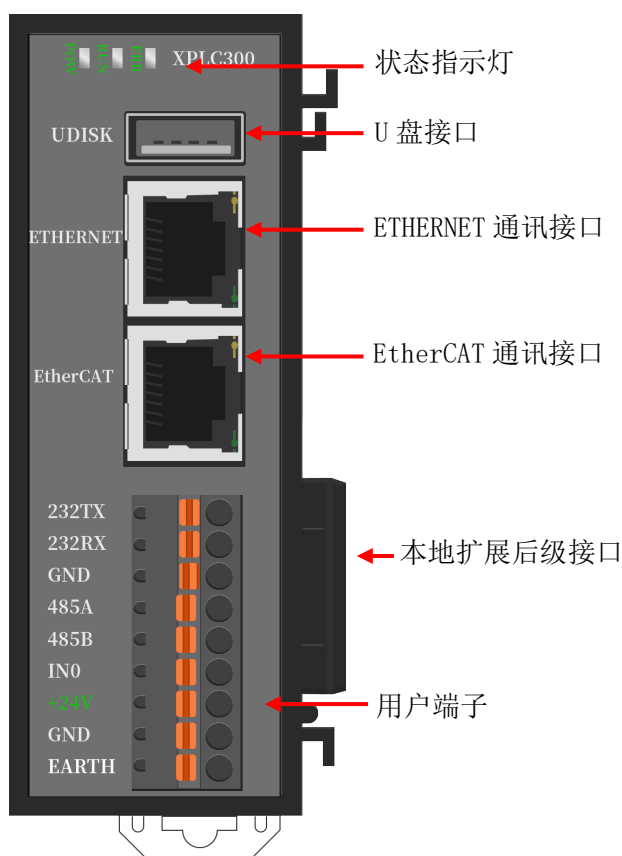


产品型号	电机轴数	编码器数	总轴数	输入/输出	AD/DA	功能描述
XPLC304E	4	—	16	1/0	—	点位、电子凸轮、直线插补
XPLC306E	6	—	16	1/0	—	点位、电子凸轮、直线插补
XPLC308E	8	—	16	1/0	—	点位、电子凸轮、直线插补
XPLC312E	12	—	16	1/0	—	点位、电子凸轮、直线插补

2.3 固件信息

固件类型	描述
XPLC300	本地后级接口主要适配连接 ZMI0300 扩展模块，EtherCAT 接口同时支持挂载 ZMI0310 扩展模块和 ZMI0300 扩展模块。
XPLC300B	本地后级接口主要适配连接 ZMI0310 扩展模块且兼容 ZMI0310 升级模式，EtherCAT 接口可同时支持挂载 ZMI0310 扩展模块和 ZMI0300 扩展模块。

2.4 接口定义



接口说明如下表：

标识	接口	个数	说明
POW	状态指示灯	1 个	电源指示灯：绿色，电源接通时亮灯
RUN		1 个	运行指示灯：绿色，正常运行时亮灯
ALM		1 个	错误指示灯：红色，运行错误时亮灯
RS232	RS232 串口 (port0)	1 个	采用 MODBUS_RTU 协议
RS485	RS485 串口 (port1)	1 个	采用 MODBUS_RTU 协议
EtherCAT	EtherCAT 总线接口	1 个	EtherCAT 总线接口，接 EtherCAT 总线驱动器和 EtherCAT 总线扩展模块
ETHERNET	网口	1 个	采用 MODBUS_TCP 协议，通过交换机扩展网口个数，?*port 查询网口通道数，默认 IP 地址 192.168.0.11
UDISK	U 盘接口	1 个	插入 U 盘设备
+24V	主电源	1 个	24V 直流电源给控制器供电

2.5 工作环境

项目	参数
工作温度 ^[1]	-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	4.9m/s ² 以下
冲击	19.6m/s ² 以下
防护等级	IP20

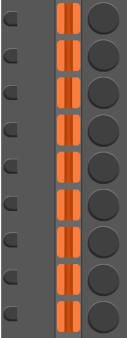
注[1]：控制器周围温度过高或者过低，请及时加装风扇等散热措施或者采取保温措施，以确保控制器可以长期稳定的正常工作。

第三章 接线、通讯设定及组网

3.1 用户端子

用户端子采用 9Pin 间距为 3.81mm 的螺钉式可插拔接线端子。电源、RS485 通讯和 RS232 通讯均可通过该端子对应接口连接使用。

端子定义

端子	名称	类型	功能
	232TX	串口	RS232 信号发送
	232RX	串口	RS232 信号接收
	GND	通讯公共端	232、485、IN0 公共端（不能做电源负极）
	485A	串口	485 差分数据 A
	485B	串口	485 差分数据 B
	IN0	输入	开关输入 0
	+24V	电源正极	直流输入正端
	GND	电源负极	直流输入负端
	EARTH	/	机壳保护地

3.1.1 电源规格

规格

项目	说明
输入电压	DC24V (-5%~5%)
启动电流	≤0.5A
工作电流	≤0.4A
防反接	有
过流保护	有

3.1.2 RS485、RS232 通讯规格和接线

RS485 串口支持 MODBUS_RTU 协议和自定义通讯，主要包含 485A、485B 和公共端。

RS232 串口支持 MODBUS_RTU 协议和自定义通讯，主要包含 232RX、232TX 和公共端。

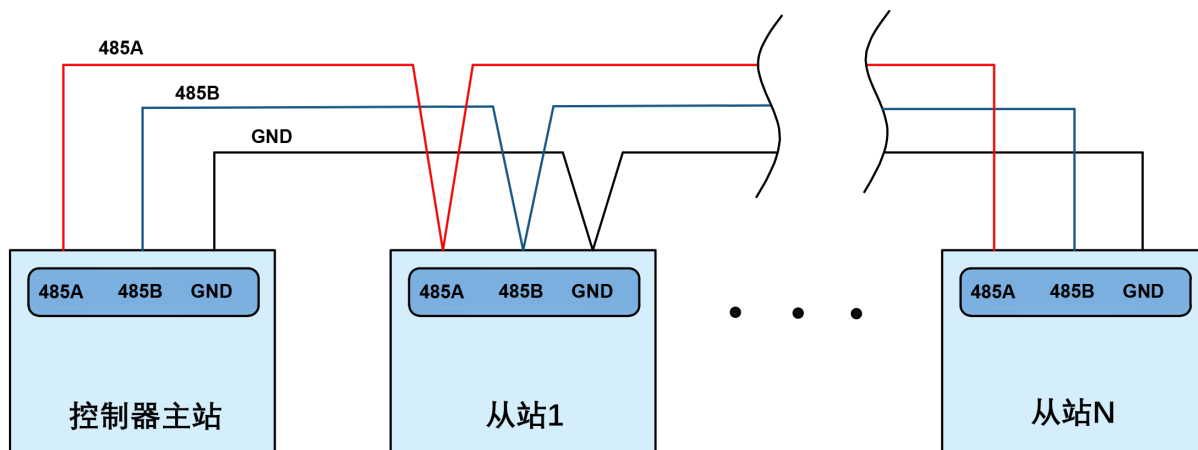
规格

项目	RS485	RS232
最大通讯速率(bps)	115200	115200
终端电阻	无	无
拓扑结构	菊花链连接结构	1 对 1 连接

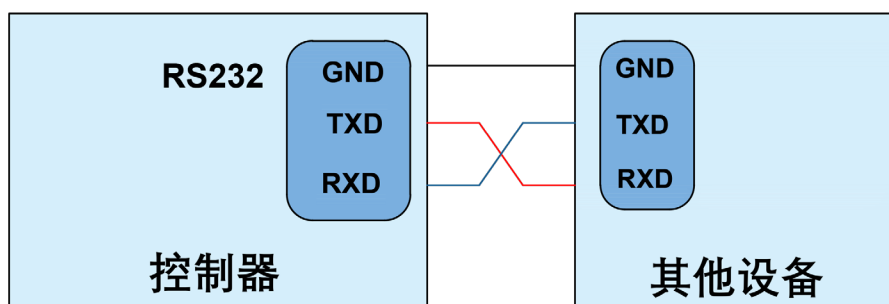
可扩展节点数	最大 127 个	1
通讯距离	通讯距离越长通讯速率越低，建议最大 30m	通讯距离越长通讯速率越低，建议最大 5m

接线参考

将 RS485 的 485A 和 485B 对应连接控制器的 485A 和 485B，RS485 通讯双方的公共端连接在一起。



将 RS232 的 232RX 和 232TX 对应连接控制器的 232TX 和 232RX，RS232 通讯双方的公共端连接在一起。

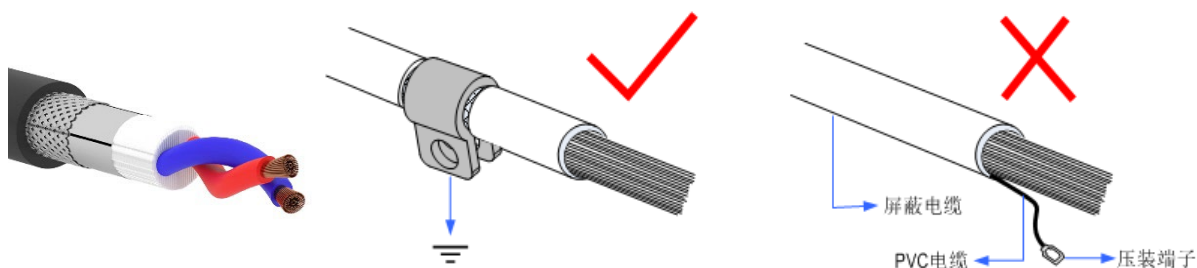


接线注意

- 如上为菊花链拓扑结构接线，不可采用星型拓扑结构，当使用环境较为理想并且节点较少时也可考虑分支结构；
- RS232 的接线如上，收发信号需交叉接线，与电脑连接时建议采用双母头的交叉线；
- 请使用双绞屏蔽线，尤其是环境恶劣的场合，务必使屏蔽层充分接地；
- 现场布线还要注意强电和弱电布线要拉开距离，建议 20cm 以上；
- 要注意整个线路上的设备接地（机壳）要良好，机壳的接地要接在标准的厂房地桩上；
- 端子接线电缆布线时，应避免与动力线等强干扰信号的电缆捆绑在一起，必须分开走线。

线缆要求

双绞屏蔽线，屏蔽电缆接地。



3.1.3 RS485、RS232 串口基本使用方法

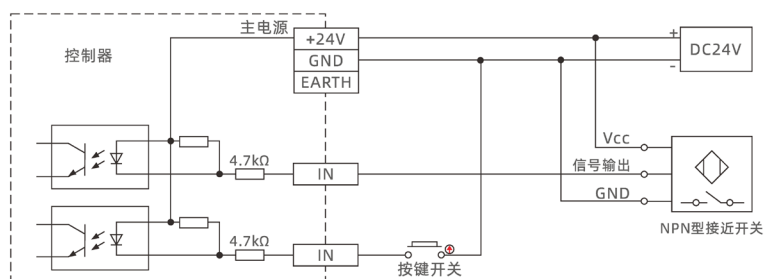
1. 请按照以上接线说明正确接线；
2. 上电后请选用 ETHERNET、RS232、RS485 三种任一种接口连接 RTSys；
3. 请使用“ADDRESS”和“SETCOM”指令设置和查看协议站号和配置参数，详细说明见“RTBasic 编程手册”；
4. 请使用“CANIO_ADDRESS”指令根据需要设置主端“地址”和“速率”，“CANIO_ENABLE”指令设置使能或禁止内部 CAN 主端功能，也可以通过“RTSys/控制器/控制器状态/通讯配置”界面直观查看 CAN 状态，详细说明见“RTBasic 编程手册”；
5. 根据各自说明正确设置第三方设备相关参数使各个节点参数匹配；
6. 根据从站手册说明正确设置从站扩展模块的“地址”和“速率”；
7. 全部设置完成后重启所有站点电源即可建立通讯；

3.1.4 数字输入规格及接线

规格

项目	通用输入 (INO)
输入方式	NPN 型，低电平输入触发
输入频率	<5kHz
输入阻抗	4.7k Ω
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：以上参数是当控制器电源电压（+24V 端口）为 24V 时的标准值。	

接线参考



接线注意

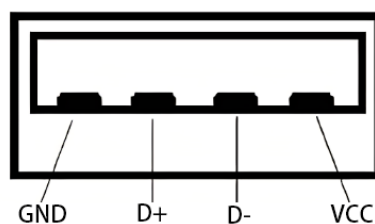
- 数字输入 IN(0)接线原理如上图，外部信号源可以是光耦也可以是按键开关或传感器等，只要输出电平满足要求均可接入；
- 公共端请选择电源端子上的“GND”端口与外部输入设备的“COM”端连接，如果外部设备该信号区域电源与控制器电源在同一个供电系统中，也可以省略该连接。
- 端子接线电缆布线时，应避免与动力线等强干扰信号的电缆捆绑在一起，必须分开走线。

3.1.5 数字输入基本使用方法

1. 请按照以上接线说明正确接线；
2. 上电后请选用 ETHERNET、RS232、RS485 三种任一种接口连接 RTSys；
3. 可通过“IN”指令直接读取相应输入口的状态值，也可以通过“RTSys/工具/输入口”界面直观查看输入口状态，详细说明见“RTBasic 编程手册”；

3.2 U 盘接口

XPLC300 系列运动控制器上提供一个 USB 通讯接口来插入 U 盘设备，用于 ZAR 程序升级、控制器数据导入导出、3 次文件执行。其示意图如下图所示：

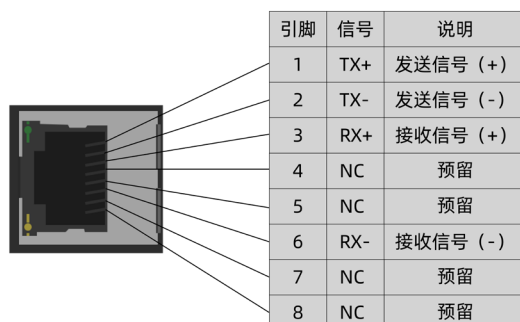


规格

项目	USB2.0
最高通讯速率	12Mbps
5V 最大输出电流	500mA
是否隔离	否

3.3 ETHERNET 网口

XPLC300 系列运动控制器具有一个百兆网口，支持 MODBUS_TCP 协议和自定义通讯，默认 IP 地址 192.168.0.11。针脚定义图如下：

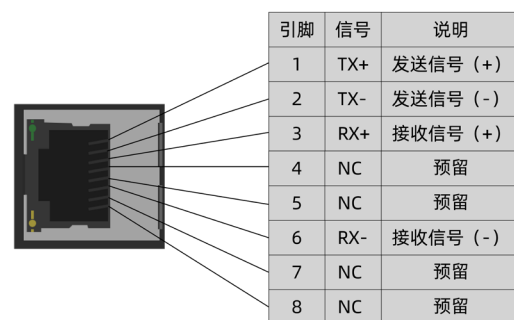


控制器以太网口可以通过一根以太网电缆与计算机，HMI 等进行点对点连接。

控制器也可以通过以太网电缆连接到交换机上，通过交换机与其他设备相连，实现多点连接。

3.4 EtherCAT 总线接口

XPLC300 系列运动控制器有一个百兆 EtherCAT 通讯接口，支持 EtherCAT 协议，连接 EtherCAT 驱动器或 EtherCAT 扩展模块，针脚定义图如下：



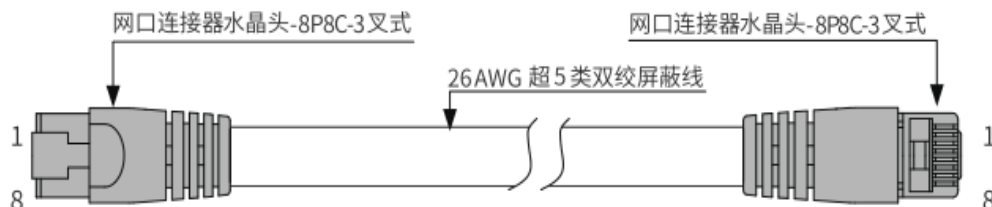
规格

项目	规格
通讯协议	EtherCAT 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

ETHERNET 通讯接口和 EtherCAT 通讯接口两者都采用标准以太网 RJ45 接口。

网线选用超五类屏蔽双绞线，水晶头带有金属壳，以减少干扰，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。

线缆制作步骤：

- 剥除线缆绝缘层，露铜部分视管型预绝缘端子的尺寸决定；
- 将线缆的导体部分穿入管型预绝缘端子中，使用压线钳压接。

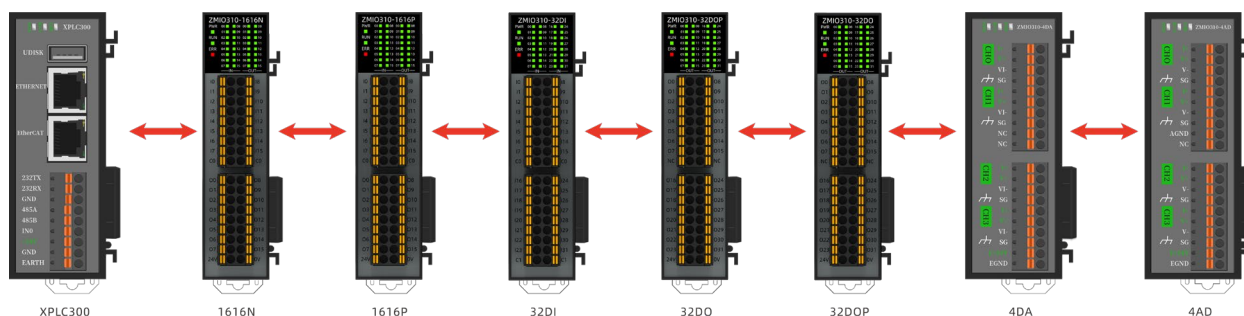
线缆接入步骤：

- 按压接线端子的弹簧，将装有管型预绝缘端子的线缆插入端口中；
- 松开接线端子的弹簧，轻拉一下线缆，检查线缆是否接入牢固。

第四章 使用说明

4.1 本地扩展

可通过本地扩展后级接口接续 ZMI0310 系列的扩展子模块。



安装步骤:

- 将所有模块的间隙卡扣打开。
- 将扩展子模块的本地扩展前级接口对准控制器（或扩展子模块）的本地扩展后级接口插入。
- 将所有模块的间隙卡扣压合。

注：ZMI0310 系列的扩展子模块详情内容请查阅《ZMI0310 系列扩展模块用户手册》。

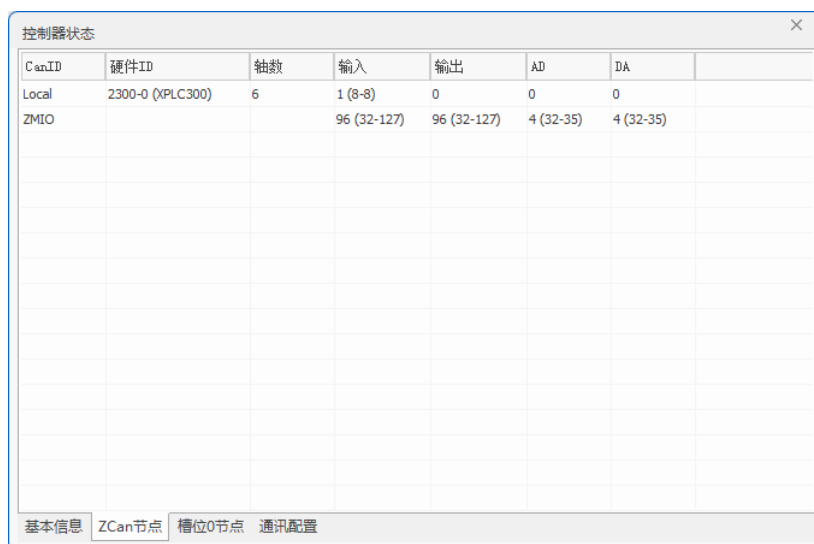
扩展案例:

如 XPLC308E 扩展 2 个 32 输入模块 (ZMIO310-32DI)、2 个 32 输出模块 (ZMIO310-32DO)、2 个 16 输入 16 输出模块 (ZMIO310-16I16O)、1 个 AD 模块 (ZMIO310-4AD) 和 1 个 DA 模块 (ZMIO310-4DA) 的情况, 不需要程序进行初始化, 按上述安装步骤安装好后重新上电即可。

控制器状态如下:

[illegible]

自帶 ZMIO 擴展的 IO、AD 和 DA 默认起始地址为 32，同类型的模块的地址自动延续。若需要偏移起始地址，请参考下面配置功能的内容。



4.2.2 本地模拟量偏移配置

功能说明	此功能用于偏移 XPLC300 系列控制器本地的 AIO 地址。		
使用语法	LOCALAIO_OFFSET=value		
参数列表	value	AIO 起始地址	缺省 0
使用示例	LOCALAIO_OFFSET=1 ‘本地 AIO 地址偏移到 1		

注：XPLC300 系列控制器无模拟量，无偏移配置效果。

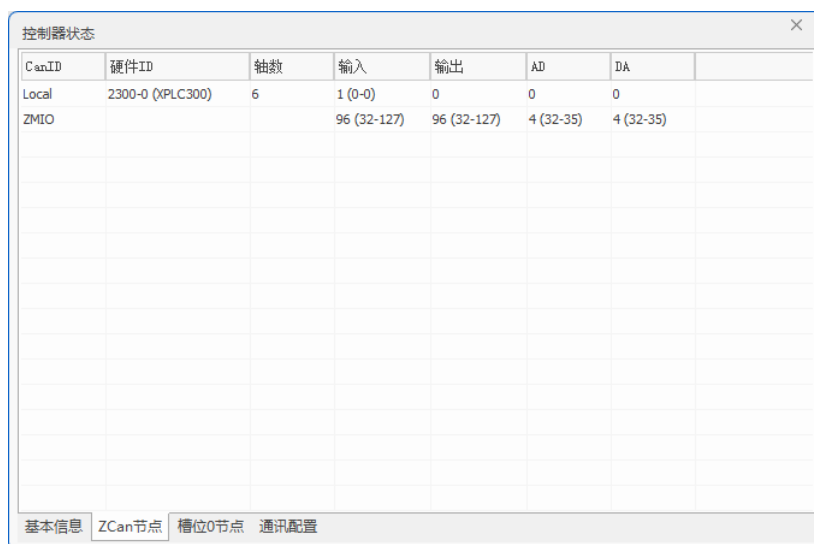
4.2.3 自帶 ZMIO 擴展 IO 偏移配置

功能说明	此功能用于偏移 XPLC300 系列控制器自带 ZMIO 扩展的 IO 地址。 ZMIO_OFFSET 修改之后要重启上电。		
使用语法	ZMIO_OFFSET=value		
参数列表	value	IO 起始地址	缺省 32, 8 的倍数
使用示例	ZMIO_OFFSET=48 ‘自带 ZMIO 扩展 IO 地址偏移到 48		

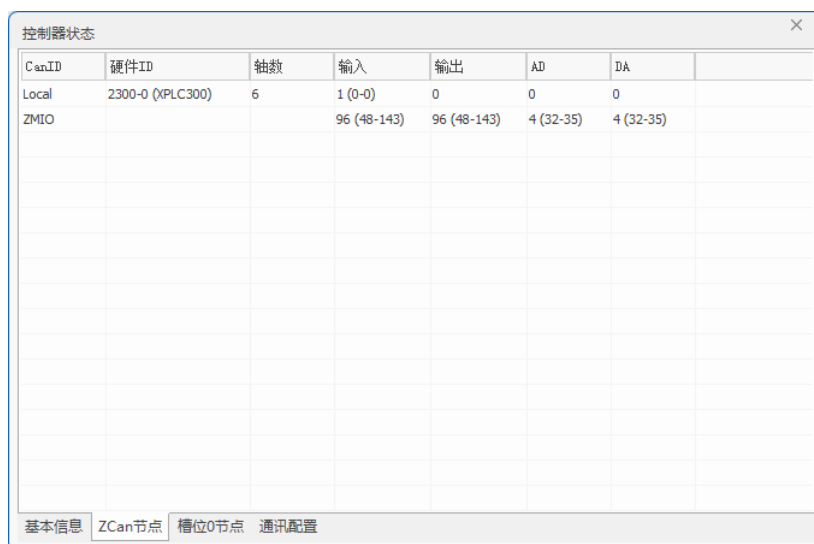
注：设置的 I/O 起始地址只能是 8 的倍数。

若本地扩展后级接口不需要接入 ZMIO310 子模块则要把该指令设置为负数或值超出输入输出起始编号范围(设置值须为 8 的倍数)，例如 ZMIO_OFFSET=-8 (XPLC300 不带扩展 IO)、ZMIO_OFFSET=560 (XPLC300 扩展 IO 的最大起始范围为 0~511)，否则会报 201 错误码。

控制器状态图(修改前):



控制器状态图(修改后):



4.2.4 自帶 ZMIO 擴展模擬量偏移配置

功能说明	此功能用于偏移 XPLC300 系列控制器自带 ZMIO 扩展的 AIO 地址。 ZMAIO_OFFSET 修改之后要重启上电。		
使用语法	ZMAIO_OFFSET=value		
参数列表	value	AIO 起始地址	缺省 32
使用示例	ZMAIO_OFFSET=33 ‘自带 ZMIO 扩展 AIO 地址偏移到 33		

控制器状态图(修改前):

[illegible]

控制器状态图(修改后):

[illegible]

查詢自帶 ZMI0 擴展情況:

功能说明	此功能用于查询 XPLC300 系列控制器自带 ZMIO 扩展的情况					
使用语法	语法 1: var=ZMIO_INFO(sel); 语法 2: var=ZMIO_INFO(17,node);					
参数列表	sel	功能选择		功能号	功能内容	
				10	最多输入数	
				11	最多输出数	
				12	最多 AIN 数	
				13	最多 AOUT 数	
				16	模块数	
	node	模块编号	从 0 开始，每接入一块模块，编号加 1			
使用示例	?ZMIO_INFO(10) ‘打印自带 ZMIO 扩展的最多输入数 ?ZMIO_INFO(11) ‘打印自带 ZMIO 扩展的最多输出数 ?ZMIO_INFO(12) ‘打印自带 ZMIO 扩展的最多 AIN 数					

	?ZMIO_INFO(13)	‘打印自带 ZMIO 扩展的最多 AOUT 数
	?ZMIO_INFO(16)	‘打印自带 ZMIO 扩展的模块数
	?ZMIO_INFO(17,0)	‘打印扩展的第一块模块的类型编号

注：扩展子模块的类型编号的详情内容请查阅《ZMIO300 系列扩展模块用户手册》。

4.2.5 设置/获取模拟量量程和通道状态

功能说明	此功能用于读取或配置扩展子模块 AD/DA 通道开关状态及量程类型。
使用语法	语法 1：可读：var = ZMIO_CONFIG (sel, moduleid) 语法 2：可写：ZMIO_CONFIG (sel, moduleid, value) sel：功能编号； moduleid：扩展子模块地址； value：配置扩展子模块通道值或量程类型； 具体使用方法参考“RTBasic 编程手册”
使用示例	ZMIO_CONFIG (1, 0, 10) ’配置地址为 0 的扩展子模块 DA 量程类型为 0~10V ZMIO_CONFIG (2, 0, 15) ’配置地址为 0 的扩展子模块 AD 所有通道全打开 ?ZMIO_CONFIG (1, 0) ’获取地址为 0 的扩展子模块 AD/DA 量程类型 ?ZMIO_CONFIG (2, 0) ’获取地址为 0 的扩展子模块 AD 通道开关状态

第五章 编程与应用

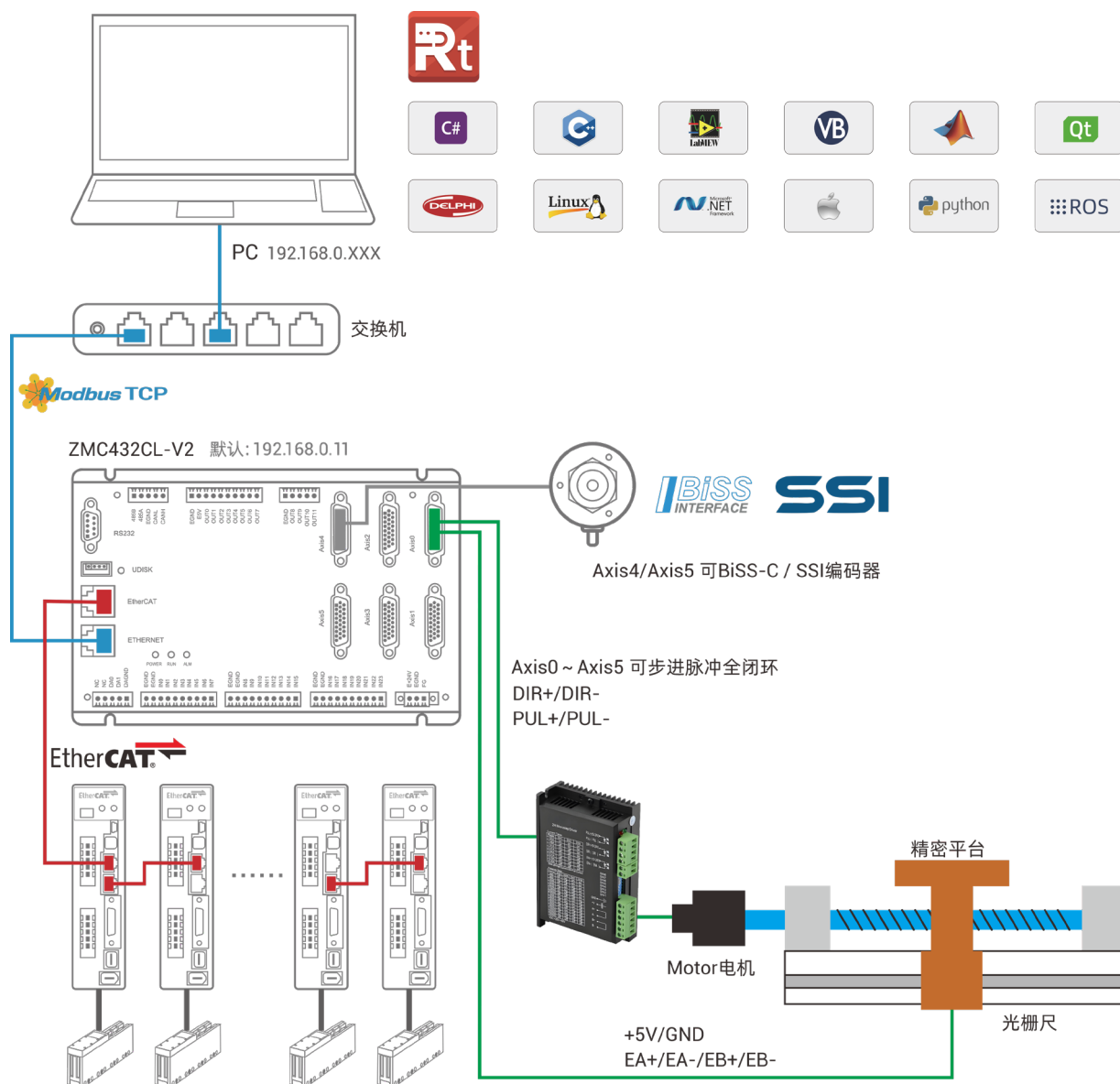
5.1 RTSys 软件使用

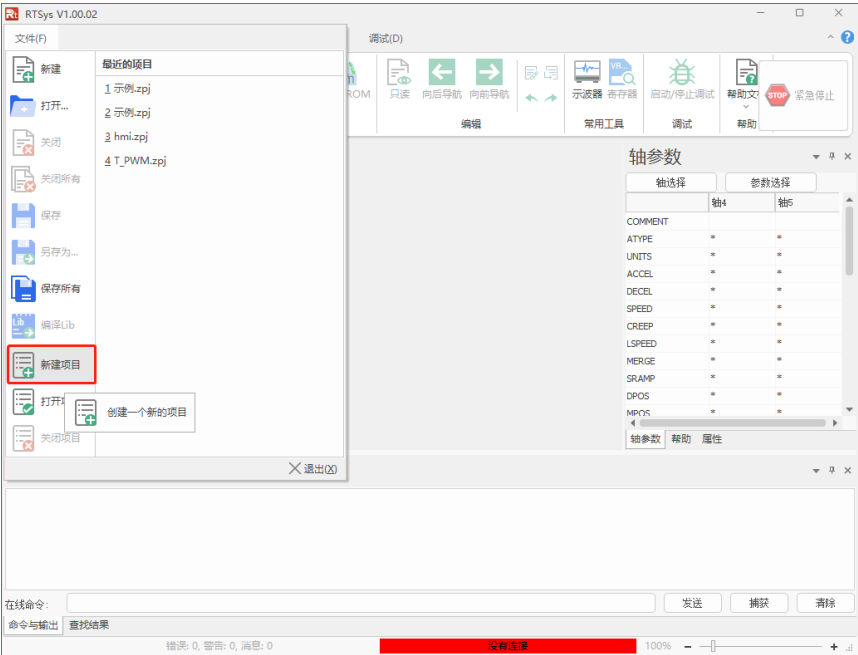
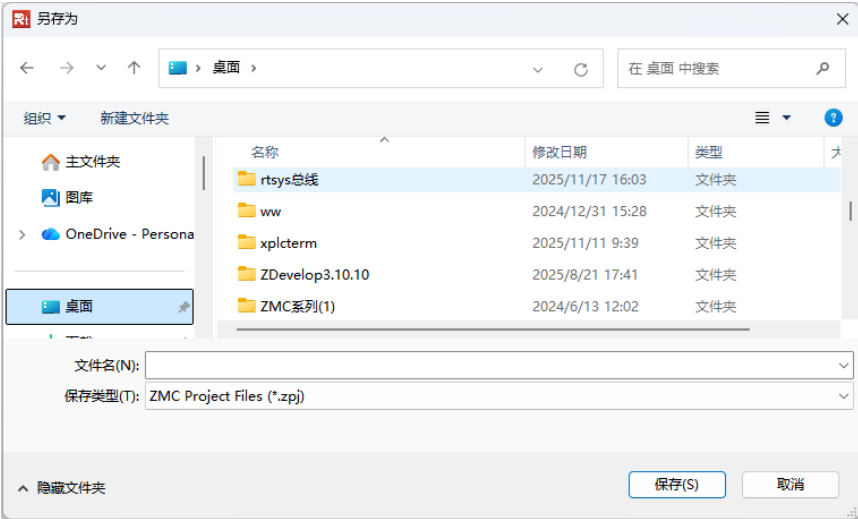
RTSys 是正运动技术 ZMotion 系列运动控制器的 PC 端程序开发调试与诊断软件，通过它用户能够很容易的对控制器进行程序编辑与配置，快速开发应用程序、实时诊断系统运行参数以及对运动控制器正在运行的程序进行实时调试，支持中英双语环境。

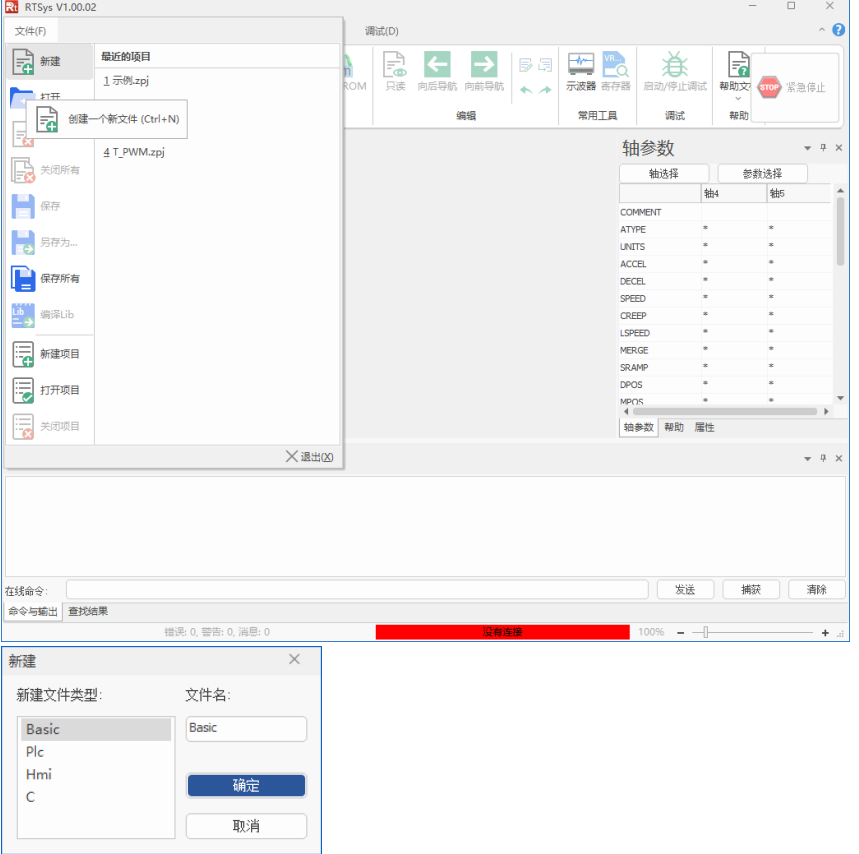
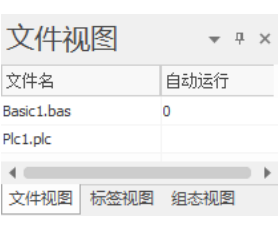
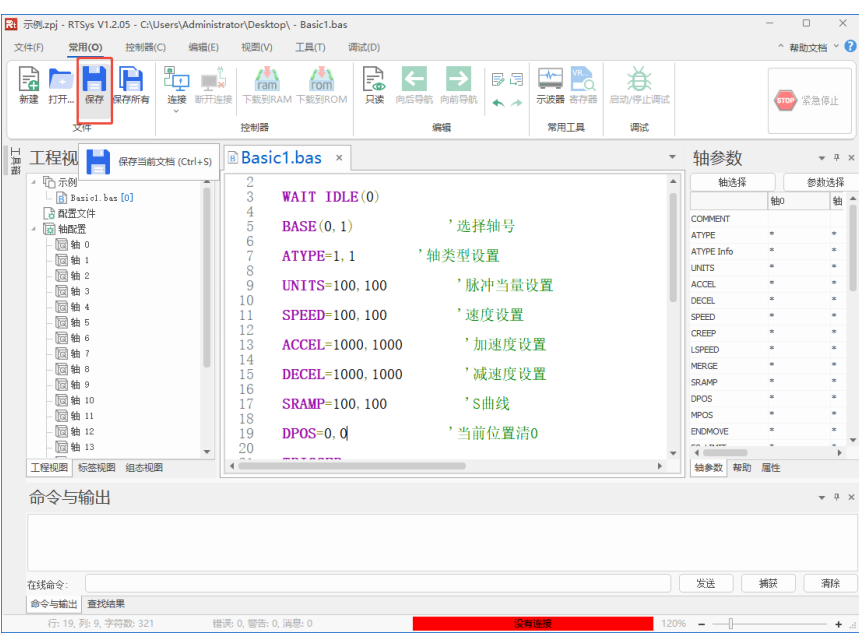
Basic、Plc、Hmi 和 C 语言之间可以多任务运行，其中 Basic 可以多任务号运行，可与 Plc、Hmi 与 C 混合编程。

更新软件版本请前往正运动网站下载，网址：www.zmotion.com.cn。

本节以 RTSys 链接 ZMC432CL-V2 来创建 “.bas” 文件为例，介绍 RTSys 使用步骤。其他控制器的操作流程与此类似。

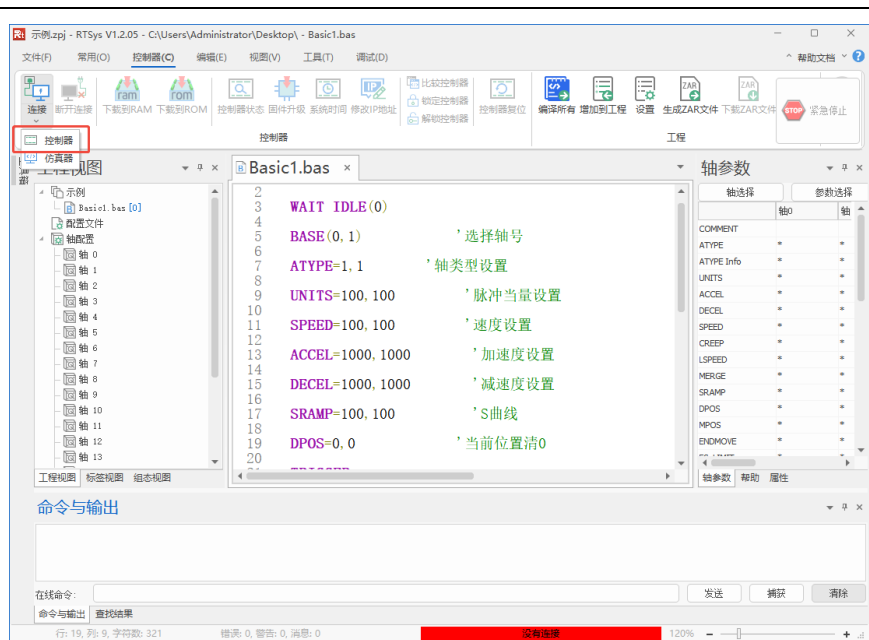


步骤	操作	显示界面
1	打开 RTSys 编程软件,菜单栏“文件”-“新建项目”弹出另存为界面,输入文件名后保存形式后缀为“.zpj”的项目文件。	 

2	菜单栏“文件”-“新建文件”，出现右图弹窗，选择新建的文件类型为 basic 后确认。支持 Basic/Plc/Hmi 混合编程。	
3	文件视图窗口双击文件右边自动运行的位置，输入任务号“0”。	
4	在程序输入窗口编辑好程序，点击保存文件，新建的 basic 文件会自动保存到项目 zpj 所在的文件下。保存所有即保存该项目下的所有文件。	

5

点击“控制器”-“连接”-“控制器”，没有控制器时可选择连接到仿真器仿真运行，点击“连接”-“仿真器”。



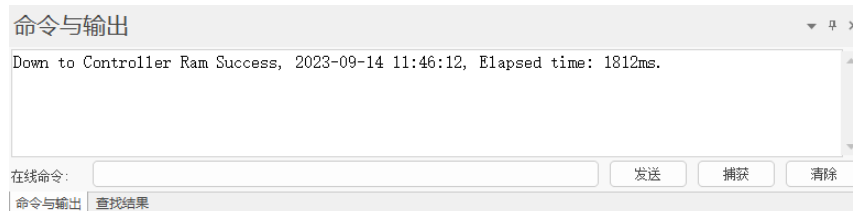
点击“连接”弹出“连接到控制器”窗口，可选择串口连接或网口连接，选择匹配的串口参数或网口IP地址后，点击连接即可。



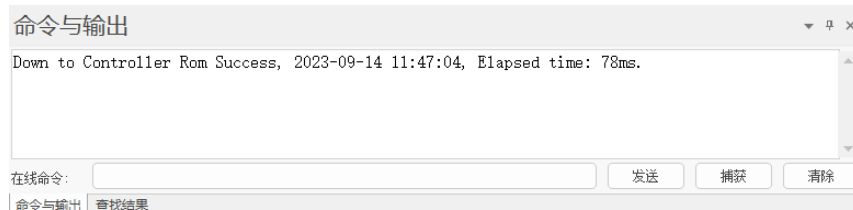
6

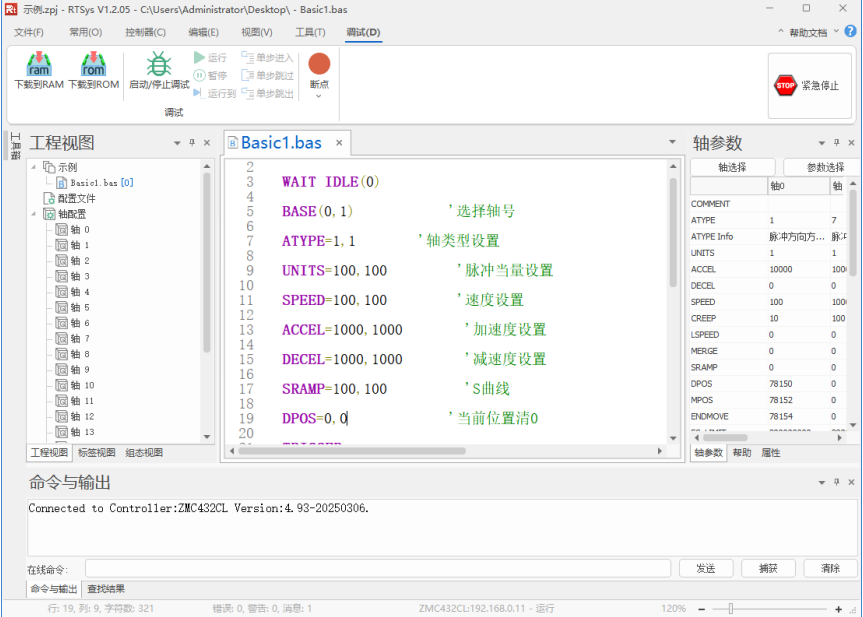
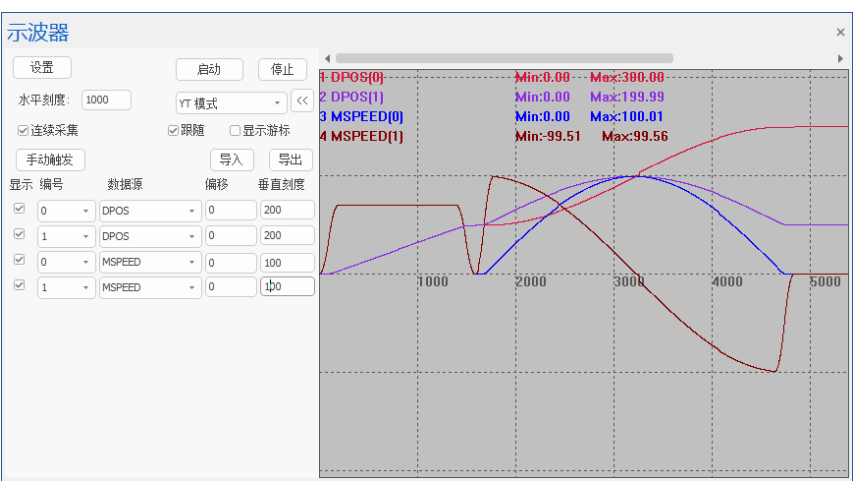
点击菜单栏-“控制器”-“RAM/ROM”-“下载到RAM”/“下载到ROM”，下载成功命令和输出窗口会有提示，同时程序下载到控制器并自动运行。RAM 下载掉电后程序不保存，ROM 下载掉电后程序保存。下载到ROM的程序下次连接上控制器之后程序会自动按照任务号运行。

成功下载到 RAM:



成功下载到 ROM:



7	点击菜单栏“调试”-“启动/停止调试”调用任务与监视窗口。因为之前下载过了，这里选择附加到当前程序即可。	
8	在菜单栏“工具”-“示波器”打开示波器窗口 示波器使用参见正运动小助手“快速入门 篇九: 如何进行运动控制器示波器的应用”。	
说明: 1. 打开工程项目时, 需选择打开项目 zpj 文件, 若只打开其中的 Bas 文件, 程序无法下载到控制器。 2. 不建立项目的时候, 只有 Bas 文件无法下载到控制器。 3. 自动运行的数字 0 表示任务编号, 以任务 0 运行程序, 任务编号不具备优先级。 4. 若整个工程项目内的文件都不设置任务编号, 下载到控制器时, 系统提示如下信息 WARN: no program set autorun.		

5.2 固件升级

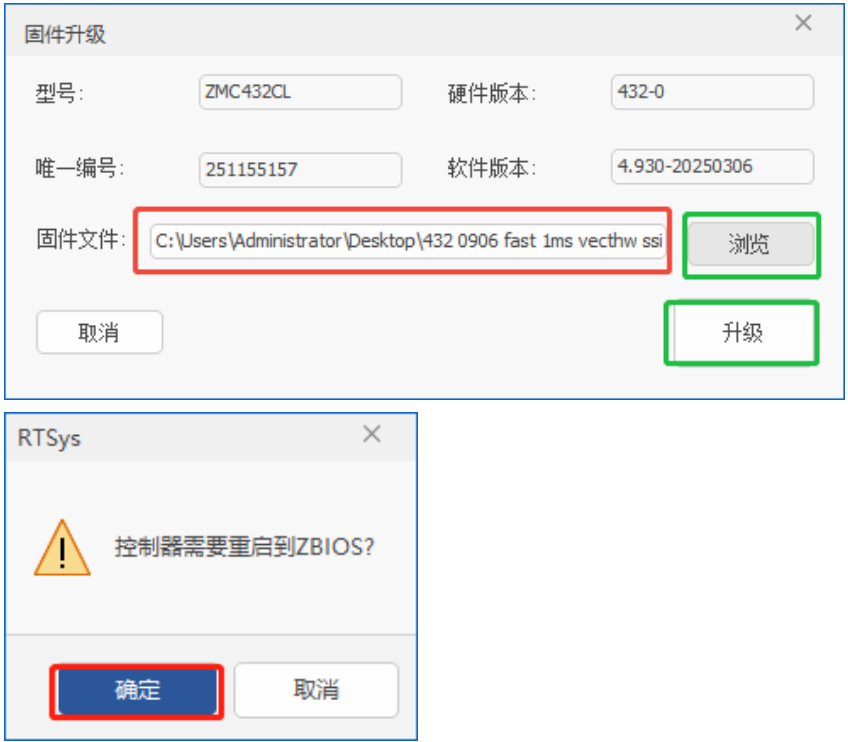
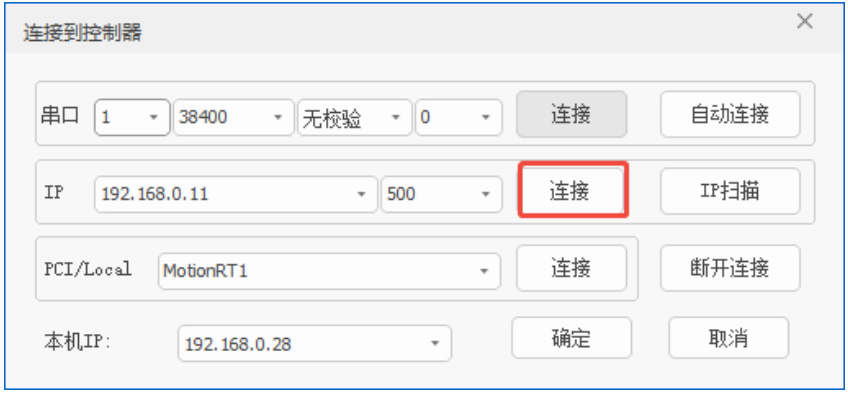
可以使用 RTSys 软件或者 zfirmdown 工具软件下载 zfm 固件包，进行固件升级。

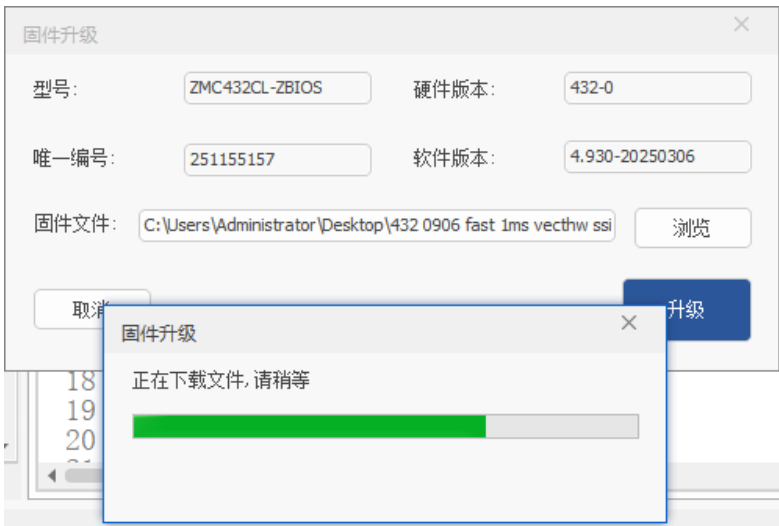
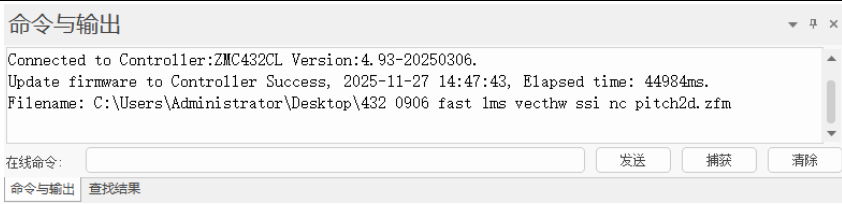
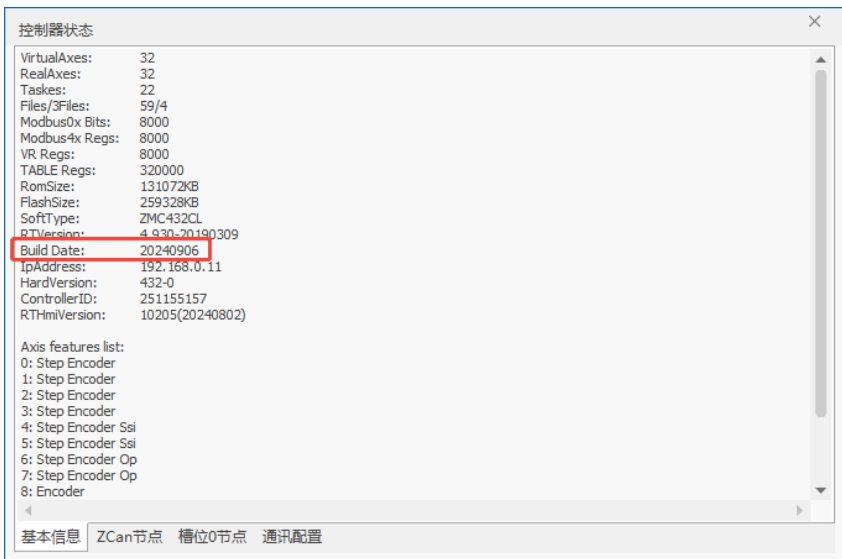
zfm 文件为控制器固件升级包，根据对应的控制器型号选择对应的固件（不同型号的固件包不一样，确保选择正确的固件包，如需固件升级，请联系厂家）。

本节以 ZMC432CL-V2 型号为例，详细介绍操作步骤。其他控制器的操作流程与此类似。

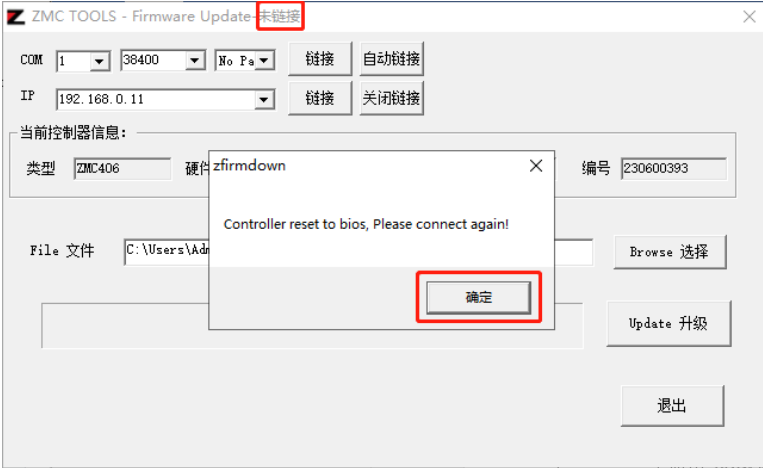
5.2.1 使用 RTSys 软件进行固件升级

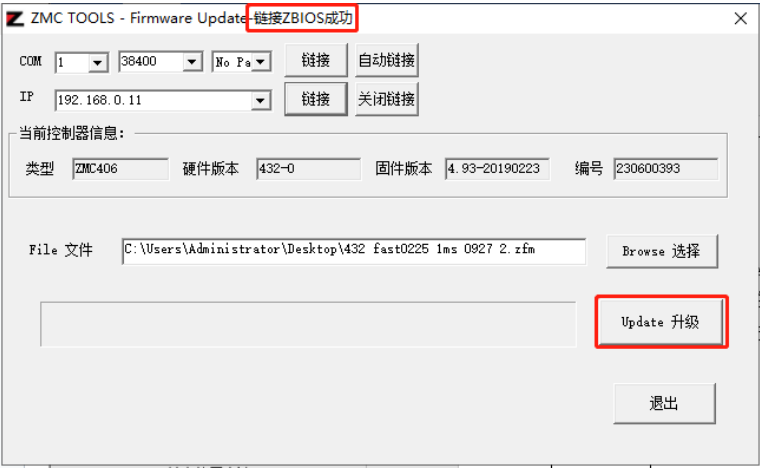
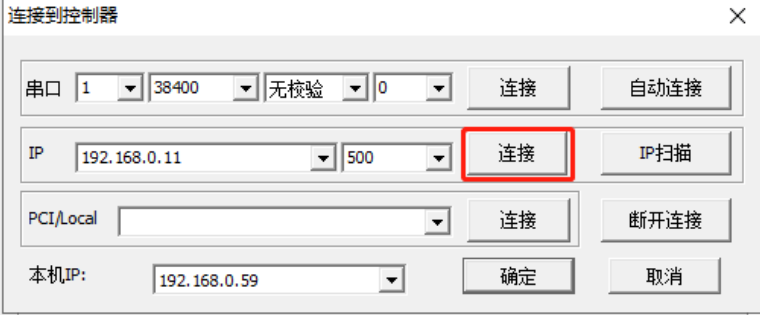
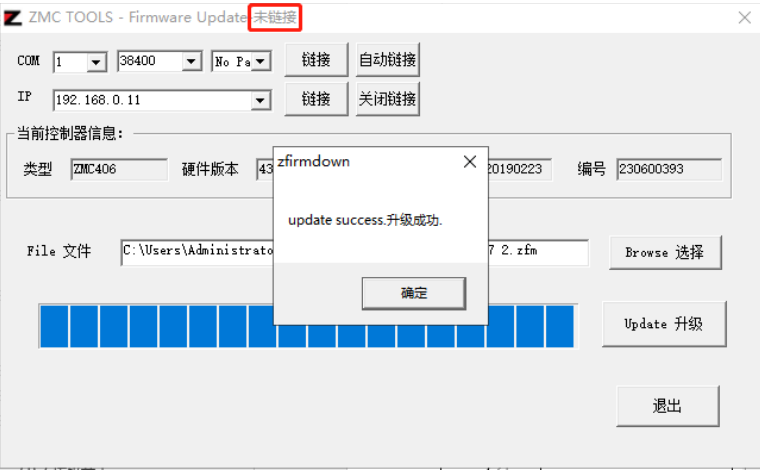
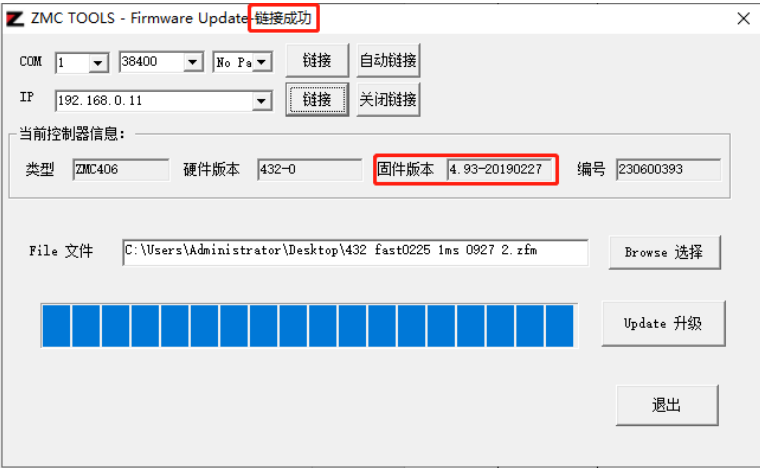
步骤	操作	显示界面
1	打开 RTSys 软件，通过串口/网口连接控制器，在命令与输出窗口看到图示语句表示连接成功。	连接到控制器 串口 1 38400 无校验 0 连接 自动连接 IP 192.168.0.11 500 连接 IP扫描 PCI/Local 连接 断开连接 本机IP: 192.168.0.59 确定 取消 命令与输出 Connected to Controller:ZMC432CL Version:4.93-20250306. 在线命令: 发送 捕获 清除 命令与输出 查找结果
2	点击菜单栏“控制器”-“控制器状态”，可以看到当前软件版本。	控制器状态 VirtualAxes: 16 RealAxes: 16 Tasks: 12 Files/3Files: 59/4 Modbus0x Bits: 8000 Modbus4x Regs: 8000 VR Regs: 8000 TABLE Regs: 320000 RomSize: 131072KB FlashSize: 259328KB SoftType: ZMC432CL RTVersion: 4.930-20190310 Build Date: 20250306 IpAddress: 192.168.0.11 HardVersion: 432-0 ControllerID: 251155157 RTHmiVersion: 10300(20241126) Axis features list: 0: Step Encoder 1: Step Encoder 2: Step Encoder 3: Step Encoder 4: Step Encoder Ssi 5: Step Encoder Ssi 6: Step Encoder Op 7: Step Encoder Op 8: Encoder 基本信息 ZCan节点 槽位0节点 通讯配置

3	点击菜单栏“控制器”-“固件升级”，可以看到：控制器型号以及软件版本。	
4	点击“浏览”，选择已保存的固件文件，点击“升级” 弹出“控制器需要重启到ZBIOS？”选项，点击“确定”。	
5	再次弹出“连接到控制器”界面，选择正确的 IP 地址，点击“连接”。	

6	连接成功后,弹出“固件升级”界面,系统进入 ZBIOS 状态,再次点击“升级”。	
7	进度条满格后,“固件升级”界面消失,控制器输出框如下,显示固件升级成功。	
8	重复上述步骤 1 和步骤 2,重新连接控制器、查看控制器状态如下图,可看到软件版本已更新,固件升级完成。	

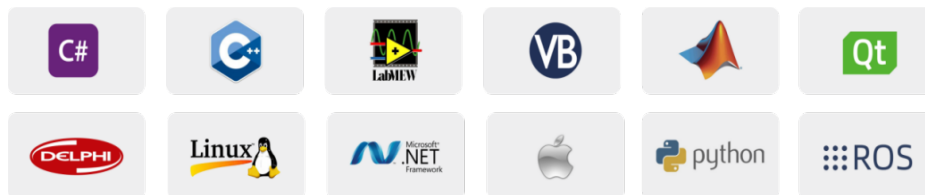
5.2.2 zfirmdown 工具软件进行固件升级

步骤	操作	显示界面
1	打开 zfirmdown 软件，通过串口/网口连接控制器。 显示“链接成功”，可以看到当前硬件版本和固件版本。	
2	点击“Browse 选择”，选择已保存的最新固件文件，点击“Update 升级”。	
3	连接断开，控制器需要进入 ZBIOS 状态，需要重新连接，点击“确定”，并重新连接控制器。	

4	显示“链接 ZBIOS 成功”，点击“Update 升级”。	
5	再次弹出“连接到控制器”界面，选择正确的 IP 地址，点击“连接”。	
6	固件升级成功，此时连接断开，点击“确定”。	
7	点击“链接”，显示“链接成功”，固件版本已更新，控制器的固件升级成功。	

5.3 PC 上位机编程应用

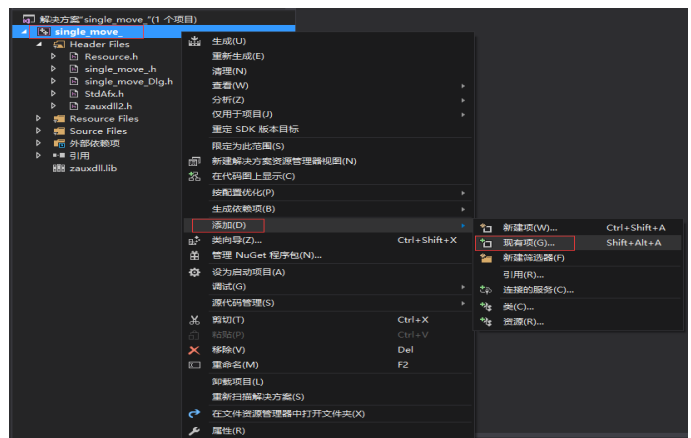
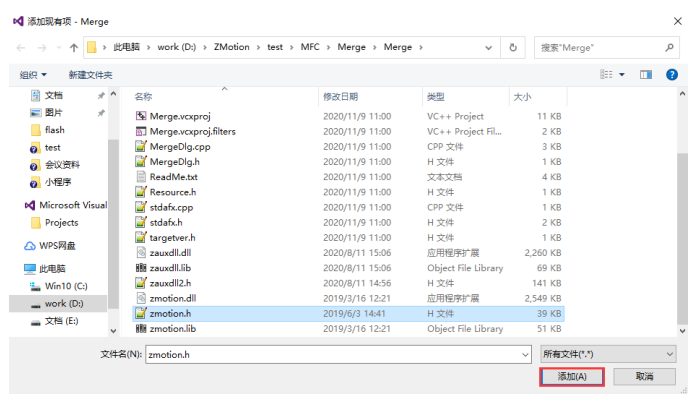
控制器支持 windows, linux, Mac, Android, wince 各种操作系统下的开发, 提供 vc, c#, vb.net, labview 等各种环境的 dll 库, 如下图。上位机软件编程参考《ZMotion PC 函数库编程手册》。



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。

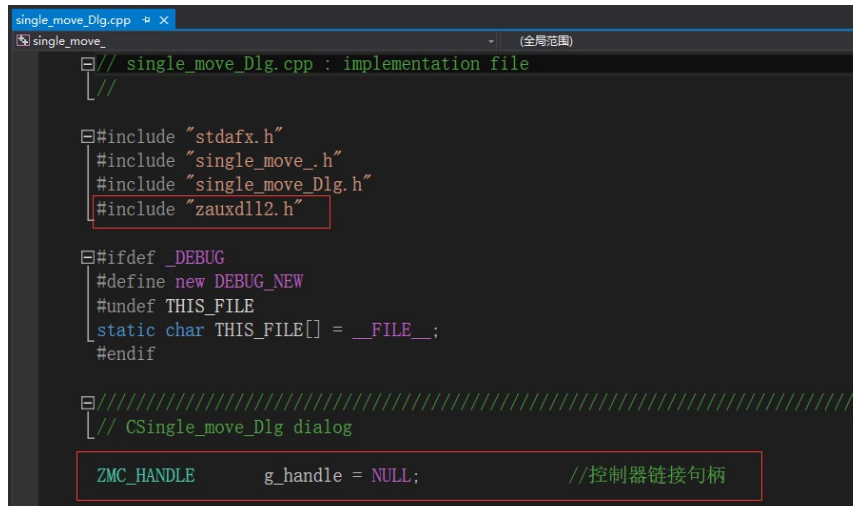
VS 中的 c++项目开发过程如下:

步骤	操作	显示界面
1	打开 VS, 点击菜单“文件”→“新建”→“项目”, 启动创建项目向导。	
2	选择开发语言为“Visual C++”和程序类型“MFC 应用程序”。	

3	下一步，选择类型为“基于对话框”，下一步或者完成。																														
4	找到厂家提供的光盘资料里面的 C++ 函数库，路径如下 (64 位库为例)	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th><th>修改日期</th><th>类型</th><th>大小</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zauxdll.dll</td><td>2020/8/11 15:06</td><td>应用程序扩展</td><td>2,260 KB</td></tr> <tr> <td>zauxdll.lib</td><td>2020/8/11 15:06</td><td>Object File Library</td><td>69 KB</td></tr> <tr> <td>zauxdll2.h</td><td>2020/8/11 14:56</td><td>C/C++ Header</td><td>141 KB</td></tr> <tr> <td>zmotion.dll</td><td>2019/3/16 12:21</td><td>应用程序扩展</td><td>2,549 KB</td></tr> <tr> <td>zmotion.h</td><td>2019/6/3 14:41</td><td>C/C++ Header</td><td>39 KB</td></tr> <tr> <td>zmotion.lib</td><td>2019/3/16 12:21</td><td>Object File Library</td><td>51 KB</td></tr> </tbody> </table>		名称	修改日期	类型	大小	zauxdll.dll	2020/8/11 15:06	应用程序扩展	2,260 KB	zauxdll.lib	2020/8/11 15:06	Object File Library	69 KB	zauxdll2.h	2020/8/11 14:56	C/C++ Header	141 KB	zmotion.dll	2019/3/16 12:21	应用程序扩展	2,549 KB	zmotion.h	2019/6/3 14:41	C/C++ Header	39 KB	zmotion.lib	2019/3/16 12:21	Object File Library	51 KB
名称	修改日期	类型	大小																												
zauxdll.dll	2020/8/11 15:06	应用程序扩展	2,260 KB																												
zauxdll.lib	2020/8/11 15:06	Object File Library	69 KB																												
zauxdll2.h	2020/8/11 14:56	C/C++ Header	141 KB																												
zmotion.dll	2019/3/16 12:21	应用程序扩展	2,549 KB																												
zmotion.h	2019/6/3 14:41	C/C++ Header	39 KB																												
zmotion.lib	2019/3/16 12:21	Object File Library	51 KB																												
5	将上述路径下面的所有 DLL 相关库文件复制到新建的项目里面。																														
6	在项目中添加静态库和相关头文件。静态库：zauxdll.lib, zmotion.lib 相关头文件：zauxdll2.h, zmotion.h	1) 先右击头文件，接着依次选择：“添加”→“现有项”。 	2) 在弹出的窗口中依次添加静态库和相关头文件。 																												

7

声明相关的头文件和定义控制器连接句柄，至此项目新建完成。



```
single_move_Dlg.cpp : implementation file
//
#include "stdafx.h"
#include "single_move.h"
#include "single_move_Dlg.h"
#include "zauxdll2.h"

#ifdef _DEBUG
#define new DEBUG_NEW
#undef THIS_FILE
static char THIS_FILE[] = __FILE__;
#endif

// CSingle_move_Dlg dialog

ZMC_HANDLE g_handle = NULL; //控制器链接句柄
```

第六章 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。

6.1 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 (-5%~5%)
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℃~55℃
	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
	线缆是否损坏，老化，开裂	线缆不能有任何外观异常

6.2 常见问题

常见问题	解决建议
电机不转动	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运动命令。
限位信号不起作用	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； 2. 限位开关的映射是否正确； 3. 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	1. 检查是否需要 I0 电源； 2. 检查信号电平是否与输入口匹配，排查公共端是否相连； 3. 检查输出编号是否与操作的一致。
输出口操作无响应	1. 检查是否需要 I0 电源； 2. 检查输出编号是否与操作的一致。
POWER 灯亮，RUN 灯不亮	1. 检查供电电源功率是否充足，此时最好给控制器单独供电，调整后重启控制器； 2. ALM 灯是否有规律的闪烁（硬件问题）。
RUN 灯亮，ALM 灯也亮	1. 程序运行错误，请查验 RTSys 错误代码，检查应用程序。
控制器与 PC 串口连接失败	1. 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； 2. 查看 PC 的串口参数与控制器是否匹配； 3. 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	1. 检查 PC 的 IP 地址，需要与控制器 IP 在同一网段； 2. 检查控制器 IP 地址，可以用串口连接后查看、获取； 3. 网口灯不亮时检查接线是否正常； 4. 控制器的电源灯 POWER 和运行指示灯 RUN 是否正常亮起； 5. 网线是否有问题，更换质量好的网线再尝试连接； 6. 检查控制器 IP 是否和其他设备冲突； 7. 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；

	8. 多网卡的情况下建议禁用其他网卡，或者更换电脑再连接； 9. 检查 PC 防火墙设置； 10. 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； 11. arp -a 查询 IP 地址和 MAC 地址。
--	---

第七章 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正运动技术及其授权的合法渠道购买的运动控制器、运动控制卡、扩展模块、人机界面等。

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) 未经正运动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) 非正运动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；

电话

0755-2606 6955

传真

0755-2606 6955

网站

www.zmotion.com.cn

业务咨询专线

400-089-8936

技术支持专线

400-089-8966

业务咨询邮箱

sales@zmotion.com.cn

技术支持邮箱

support@zmotion.com.cn

地址

深圳市宝安区西乡洲石路阳光工业园A1栋5楼



正运动技术



正运动小助手

深圳市正运动技术有限公司

Shenzhen Zmotion Technology Co.,Ltd.

深圳正运动公司版权所有，相关规格如有变动，恕不另行通知