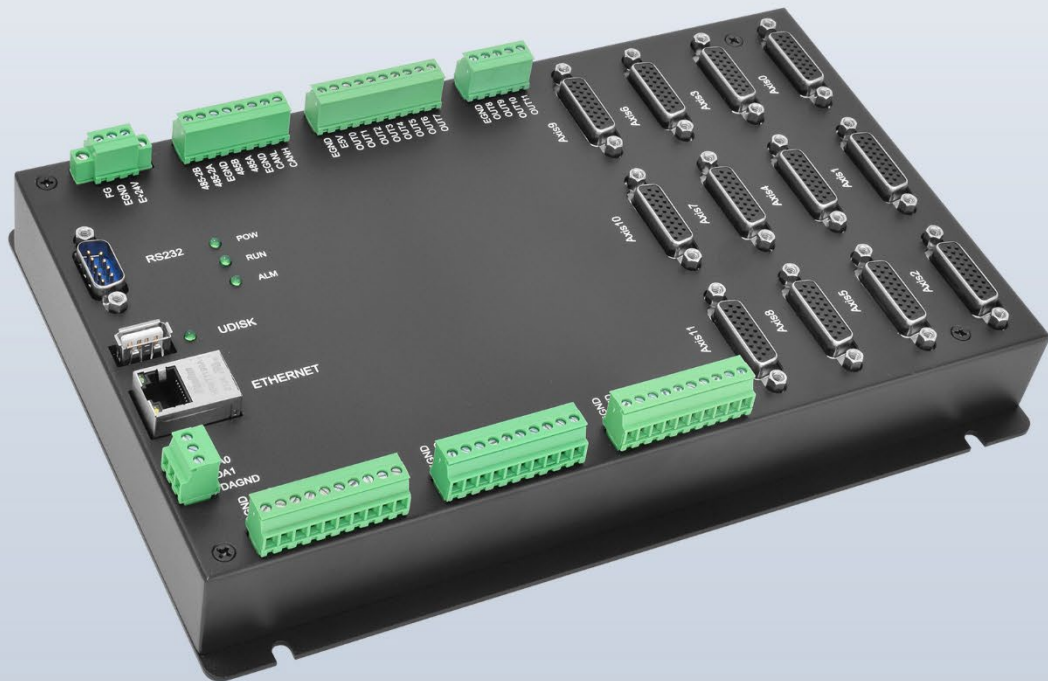
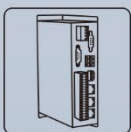


脉冲型运动控制器

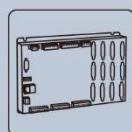
ZMC412



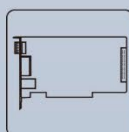
本手册适用于ZMC412、ZMC412-14、ZMC412R



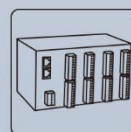
机器视觉运动
控制一体机



运动控制器



运动控制卡



IO扩展模块



人机界面

声明

感谢您选择正运动公司的产品。在使用之前，请务必仔细阅读该手册，以便您能够正确、安全地使用本产品。本公司不对因使用本产品而造成的任何直接或间接损失承担责任。

本手册版权归深圳市正运动技术有限公司所有。未经本公司书面许可，严禁以任何形式翻印、翻译和抄袭本手册的任何内容。

本手册中的信息仅供参考。由于改进设计等原因，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！

安全注意事项

为防止对错误使用本产品而可能带来的伤害和损害，对务必遵守的事项做出以下说明。

 危 险

不要在有水的地方，存在腐蚀性、易燃性气体的环境内和靠近可燃性物质的地方使用。	可能造成触电、火灾、损坏等
安装或拆卸时，请确保产品处于断电状态。	
电缆应切实接好，通电外露部位须通过绝缘物做到绝缘。	
接线工作必须由专业人员来操作。	

 注 意

产品应安装在规定的范围范围内。	可能造成损坏、误操作等
确保产品硬件电路板上没有异物。	
安装后产品与安装架之间应紧密牢固。	
产品安装后与周边部件之间应至少留出 2-3cm 以便通风和更换。	
绝不可自行拆解、改造、修理。	

目录

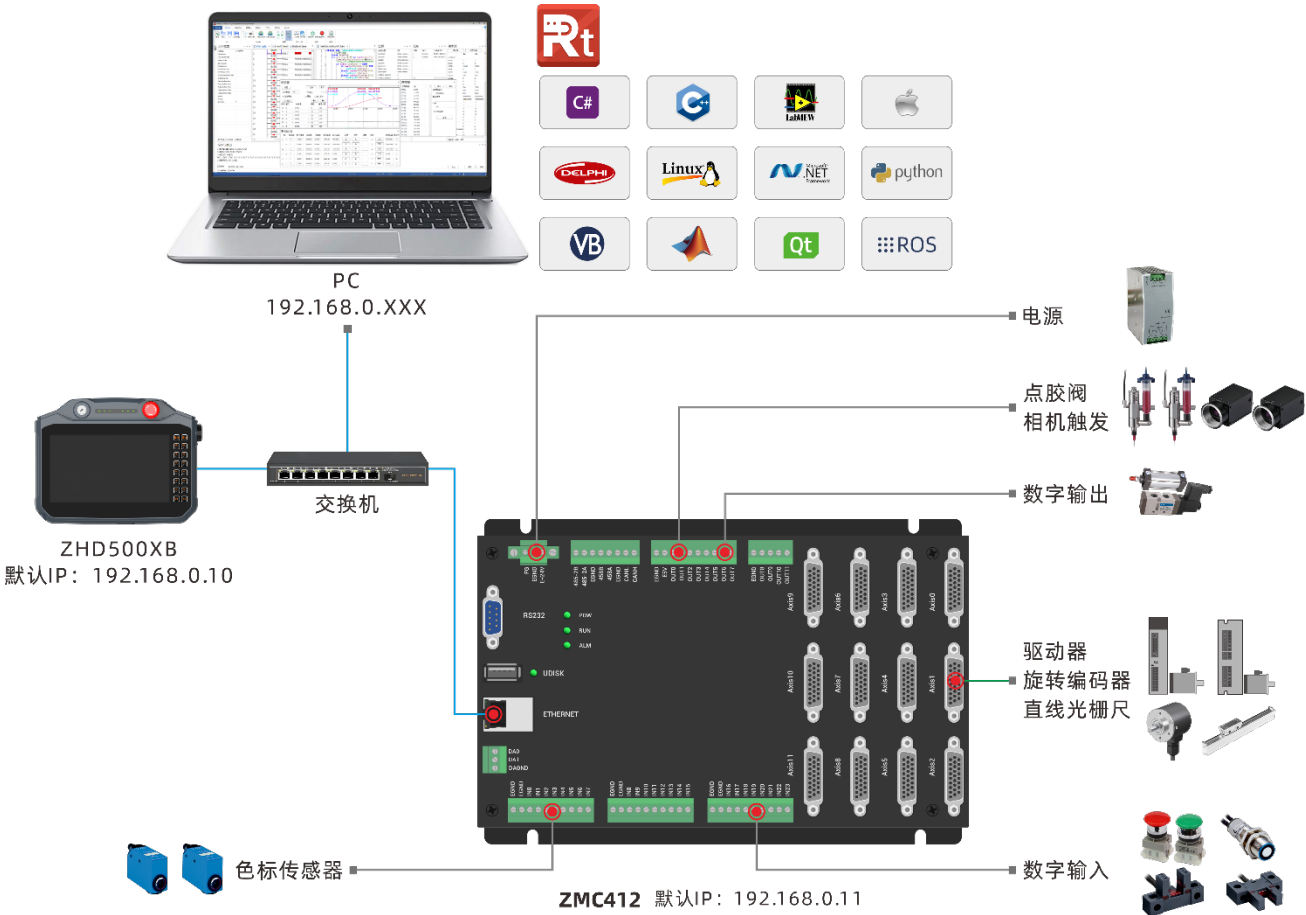
第一章 产品信息	1
1.1 产品简介	1
1.2 接口介绍	2
1.3 规格选型	2
1.4 铭牌及型号	4
1.5 硬件安装	4
1.6 应用环境	5
第二章 硬件接口	6
2.1 电源输入	6
规格	6
2.2 IN 通用数字量输入	6
规格	7
接线	8
使用方法	8
2.3 OUT 通用数字量输出	8
规格	9
接线	9
使用方法	10
2.4 DA 模拟量接口	11
规格	11
接线	11
使用方法	11
2.5 RS485、CAN 通讯接口	12
规格	12
接线	12
使用方法	13
2.6 RS232 串口	14
规格	14
接线	14
使用方法	14
2.7 U 盘接口	15

规格	15
使用方法	15
2.8 ETHERNET 网口	15
规格	15
接线	16
使用方法	16
2.9 AXIS 轴接口	16
规格	18
接线	19
使用方法	20
第三章 CAN 总线模块	21
3.1 CAN 扩展接线	21
3.2 资源映射	22
第四章 编程应用	25
4.1 RTSys 软件使用	25
4.2 固件升级	30
使用 RTSys 软件进行固件升级	30
zfirmdown 工具软件进行固件升级	33
4.3 上位机编程应用	35
第五章 运行与维护	38
5.1 定期检查与维护	38
5.2 常见问题	39
第六章 售后服务	40
附录	41
更新记录	41

第一章 产品信息

1.1 产品简介

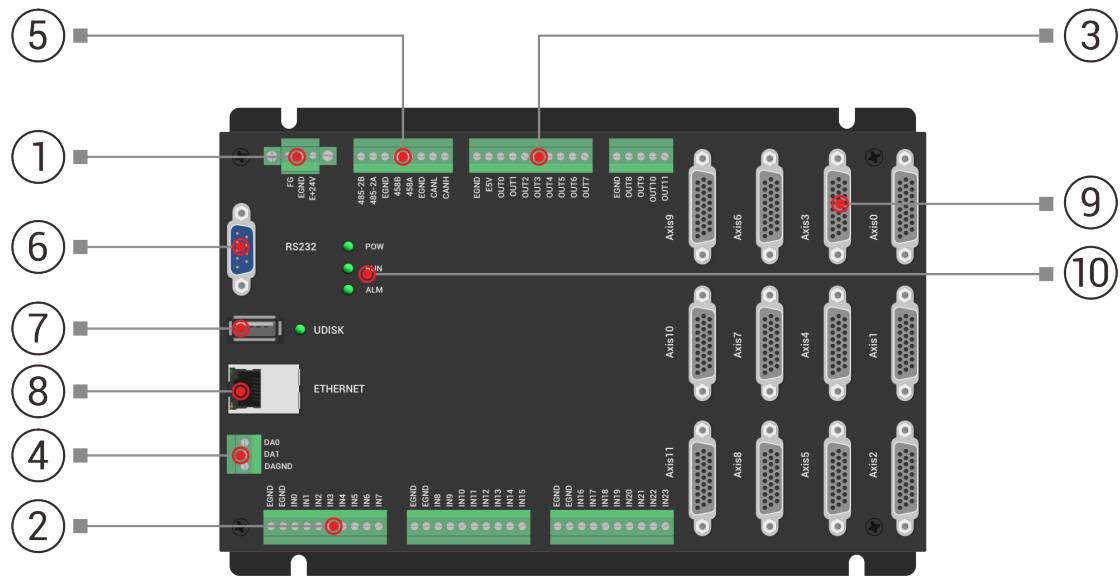
ZMC412 高性能多轴运动控制器是一款脉冲型的独立式运动控制器，控制器本身最多支持 12 轴，可扩展到 32 轴的复杂的连续轨迹控制需求。



- 同时具备差分脉冲轴和差分编码器接口
- 具有点位运动、电子凸轮、直线插补、圆弧插补、连续插补、简易机械手指令等运动控制功能。
- 支持 HW 硬件比较输出、高速锁存、PWM 等特殊功能。
- 支持脉冲闭环，螺距补偿等功能。

ZMC4 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 接口介绍



序号	接口	说明
①	电源接口	接 24V 直流电源
②	通用数字 IO 输入口	NPN 型，IN0-23，部分输入口兼容锁存功能
③	通用数字 IO 输出口	NPN 型，OUT0-11，部分输出口兼容 HW、PWM 功能
④	模拟量 DA 口	单端型，12bit，0-10V
⑤	CAN 总线接口	接 CAN 扩展模块用来扩展资源
	RS485 接口	接上位机，采用 MODBUS_RTU 协议
	RS485-2 接口	接上位机，采用 MODBUS_RTU 协议
⑥	RS232 接口	接上位机，采用 MODBUS_RTU 协议
⑦	UDISK 接口	接 U 盘，用于程序升级，数据导入导出等
⑧	EtherNET 网口	接上位机，采用 MODBUS_TCP 协议，可通过交换机扩展
⑨	AXIS 差分脉冲轴接口	接伺服驱动器，包含方向脉冲、编码器、专用数字 IO
⑩	控制器状态灯	POW 电源指示灯：电源接通时亮灯
		RUN 运行指示灯：正常运行时亮灯
		ALM 告警指示灯：运行错误时亮灯

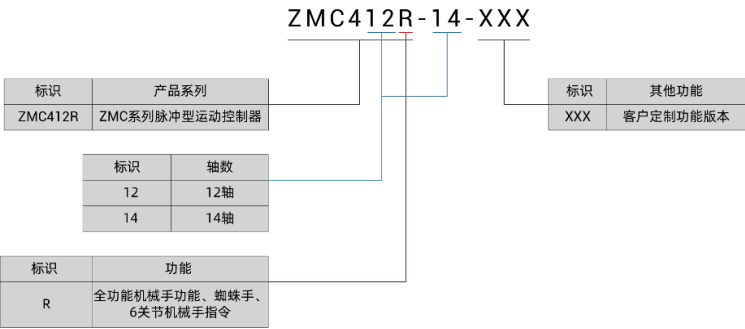
1.3 规格选型

型号	ZMC412	ZMC412-14
电机轴数	12	14
总轴数	32（电机轴+虚拟轴）	
EtherCAT 总线轴	×	

AXIS 差分脉冲轴	12（方向脉冲+编码器+数字 IO）	
OUT 单端脉冲轴	0	2
数字输入	24（通用）+12（AXIS 专用）	
数字输出	12（通用）+12（AXIS 专用）	
扩展数字输入	≤4096	
扩展数字输出	≤4096	
DA 输出	2（0-10V，12bit）	
扩展 AD 输入	≤520	
扩展 DA 输出	≤520	
EtherNET	1	
CAN	1	
RS232	1	
RS485	2	
U 盘	1	
高速锁存	4(常规固件支持 4 通道锁存，特殊固件支持 8 通道锁存)	
硬件比较输出 HW	4	
通用 PWM	2	
点位运动	√	
电子凸轮		
直线插补		
圆弧插补		
连续插补		
简易机械手指令		
程序空间	32M Byte	
掉电存储	√	
外形尺寸(mm)	250*163.5*46	

1.4 铭牌及型号

铭牌信息：



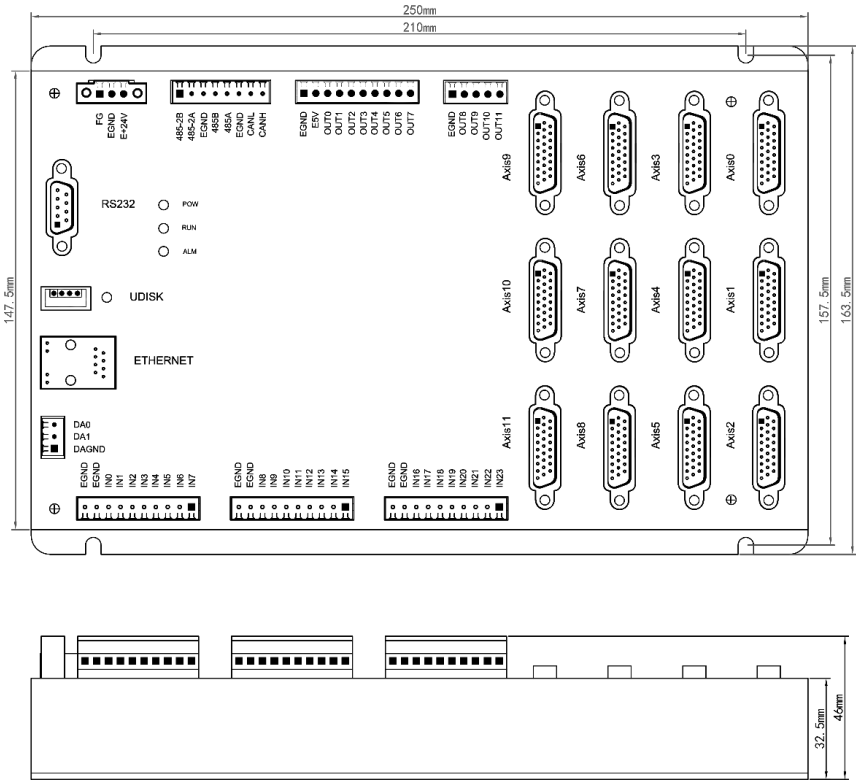
产品选型：

型号	规格描述
ZMC412	12 轴，点位，直线，圆弧，电子凸轮，连续轨迹运动，机械手指令。
ZMC412-14	14 轴，点位，直线，圆弧，电子凸轮，连续轨迹运动，机械手指令。
ZMC412R	全功能加上蜘蛛手和 6 关节机械手指令支持。

1.5 硬件安装

ZMC412 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。

单位：mm 安装孔直径：4.5mm



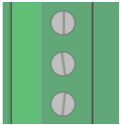
1.6 应用环境

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	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

注[1]: 产品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, 以确保产品可以长期稳定的正常工作。

第二章 硬件接口

2.1 电源输入

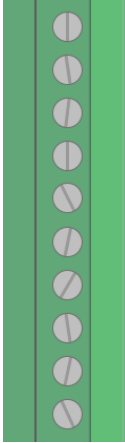
端子	名称	功能
 FG EGND E+24V	FG	机壳保护地
	EGND	DC24V 电源地
	E+24V	DC24V 电源输入+

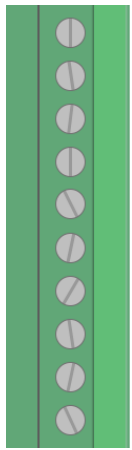
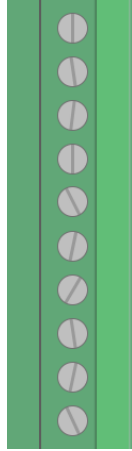
规 格

项目	说明
输入电压	DC24V ± 5%
最大功率	10W
防反接	√
过流保护	√
隔离电源	√
电缆类型	推荐 1.0 平方毫米铜芯电缆

2.2 IN 通用数字量输入

输入口不支持不同功能同时使用。

端子	名称	类型	功能 1	功能 2
 EGND EGND IN0 IN1 IN2 IN3 IN4 IN5 IN6 IN7	EGND	/	IO 公共端	/
	EGND	/	IO 公共端	/
	IN0	NPN 型，高速输入	开关输入 0	高速锁存
	IN1		开关输入 1	高速锁存
	IN2		开关输入 2	高速锁存
	IN3		开关输入 3	高速锁存
	IN4		开关输入 4	高速锁存
	IN5		开关输入 5	高速锁存
	IN6		开关输入 6	高速锁存
	IN7		开关输入 7	高速锁存

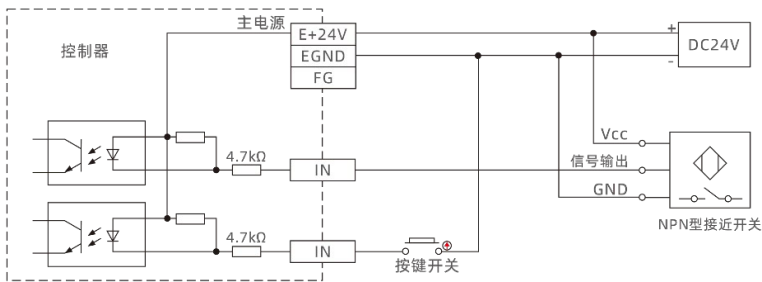
	EGND	EGND	/	IO 公共端	/
	EGND	EGND	/	IO 公共端	/
	IN8	IN8	NPN 型，低速输入	开关输入 8	/
	IN9	IN9		开关输入 9	/
	IN10	IN10		开关输入 10	/
	IN11	IN11		开关输入 11	/
	IN12	IN12		开关输入 12	/
	IN13	IN13		开关输入 13	/
	IN14	IN14		开关输入 14	/
	IN15	IN15		开关输入 15	/
	EGND	EGND	/	IO 公共端	/
	EGND	EGND	/	IO 公共端	/
	IN16	IN16	NPN 型，低速输入	开关输入 16	/
	IN17	IN17		开关输入 17	/
	IN18	IN18		开关输入 18	/
	IN19	IN19		开关输入 19	/
	IN20	IN20		开关输入 20	/
	IN21	IN21		开关输入 21	/
	IN22	IN22		开关输入 22	/
	IN23	IN23		开关输入 23	/

说明：ZMC412 具有 8 个锁存输入接口，常规固件支持 4 个锁存输入接口，特殊固件可以支持 8 个锁存输入接口。

规 格

项目	高速输入（IN0-7）	低速输入（IN8-23）
输入方式	NPN 型（低电平触发）	NPN 型（低电平触发）
输入频率	<100kHz	<5kHz
输入阻抗	3.3kΩ	4.7kΩ
输入电压等级	DC24V	DC24V
输入开启电压	<15V	<14.5V
输入关闭电压	>15.1V	>14.7V
最小输入电流	-2.3mA	-1.8mA
最大输入电流	-7.5mA	-6mA
隔离方式	光电隔离	光电隔离

接 线



注意 →

- 数字输入接线如上图，外部负载可以是按键开关或传感器等，需注意信号规格匹配；
- 建议负载与控制器采用同一个电源，否则需将两者电源负极连接；
- 现场布线要注意和强电之间的距离，建议 30cm 以上；
- 要注意控制器的接地要良好，机壳的接地要接在标准的厂房地桩上。

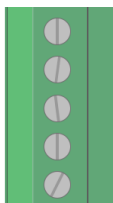
使 用 方 法

- 1.正确接线后上电并通过网口/串口将控制器连接到 RTSys；
- 2.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；
- 3.锁存功能可通过“REGIST”、“REG_POS”、“REG_INPUTS”进行配置和设定；
- 4.轴正负限位信号口/原点信号可通过“FWD_IN”、“REV_IN”、“DATUM_IN”指令设置；
- 5.以上指令详解以及其他相关指令请查看“RTSys>帮助文档>RTBasic 帮助文档”。

2.3 OUT 通用数字量输出

输出口不支持不同功能同时使用。

端子	名称	类型	功能 1	功能 2	功能 3	功能 4
EGND	EGND	/	IO 公共端/ 5V 电源地	/	/	/
E5V	E5V	/	5V 电源输出， 最大 300mA	/	/	/
OUT0	OUT0	NPN 型， 高速输出	开关输出 0	PWM 0	硬件比较输出	PUL12
OUT1	OUT1		开关输出 1	PWM 1	硬件比较输出	DIR12
OUT2	OUT2		开关输出 2	/	硬件比较输出	PUL13
OUT3	OUT3		开关输出 3	/	硬件比较输出	DIR13
OUT4	OUT4	NPN 型，	开关输出 4	/	/	/
OUT5	OUT5		开关输出 5	/	/	/

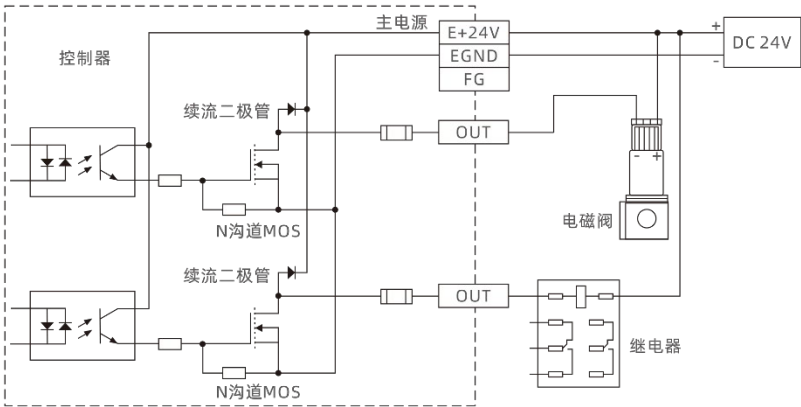
		OUT6	低速输出	开关输出 6	/	/	/
		OUT7		开关输出 7	/	/	/
EGND		EGND	/	IO 公共端	/	/	/
OUT8		NPN 型， 低速输出	开关输出 8	/	/	/	
OUT9			开关输出 9	/	/	/	
OUT10			开关输出 10	/	/	/	
OUT11			开关输出 11	/	/	/	
说明：							
1.E5V 电源输出口用于 PWM 或者单端轴共阳极接线使用，功率较小不建议用于其他用途；							
2.OUT0-1 具有 PWM 功能，OUT0-3 具有硬件比较输出和单端脉冲的功能，当 ATYPE=0 时为通用输出；							
3.单端脉冲轴功能只有 ZMC412-14 控制器支持，普通的 ZMC412 控制器不支持。							

规格

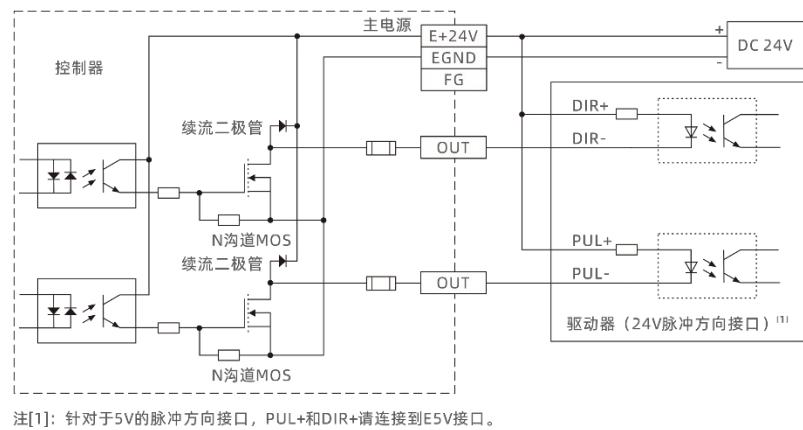
项目	高速输出（OUT0-3）	低速输出（OUT4-11）
输出方式	NPN 型	NPN 型
输出频率	<400kHz	<8kHz
负载电压	≤24V	≤24V
输出电流	≤300mA	≤300mA
过流保护	√	√
隔离方式	光电隔离	光电隔离

接线

通用接线：



单端脉冲轴接线：（PUL12、DIR12 为例）



注意

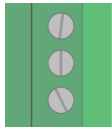
- 数字输出接线如上图，外部负载可以是继电器或电磁阀等，需注意信号规格匹配；
- 建议负载与控制器采用同一个电源，否则需将两者电源负极连接；
- 现场布线要注意和强电之间的距离，建议 30cm 以上；
- 要注意控制器的接地要良好，机壳的接地要接在标准的厂房地桩上。

使用 方 法

- 1.正确接线后上电并通过网口/串口将控制器连接到 RTSys；
- 2.可通过“OP”指令直接操作端口开启或关闭，也可以通过“RTSys>工具>输出口”界面直接点击 OP 口进行开启或关闭；
- 3.PWM 功能可通过“PWM_FREQ”和“PWM_DUTY”指令分别设定频率和占空比进行使用；
- 4.硬件比较输出可通过“HW_PSWITCH2”指令进行设定启用；
- 5.作脉冲轴时同 AXIS 轴一样进行配置使用，具体用法可查看“2.9 AXIS 轴接口”章节“使用方法”部分；
- 6.以上指令详解以及其他相关指令请查看“RTSys>帮助文档>RTBasic 帮助文档”。
- 7.脉冲轴映射代码：

```
'轴映射（PUL12、DIR12 为例）
BASE(16) '重映射的轴号，与使用轴号不能冲突
ATYPE=0
BASE(12) '要修改的原轴号
ATYPE=0 '设置轴类型为 0
AXIS_ADDRESS(16)=(-1<<16)+ 12 '物理轴 12，重映射为轴 16
BASE(16)
ATYPE =1 '轴 16 配置为脉冲轴（带脉冲输出的轴类型皆可）
```

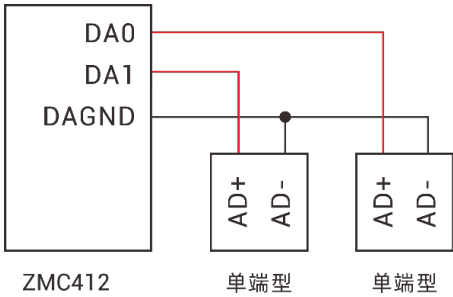
2.4 DA 模拟量接口

端子	名称	功能
	DA0	模拟量输出端口 AOUT(0)
	DA1	模拟量输出端口 AOUT(1)
	DAGND	模拟量公共端

规 格

项目	DA（0-1）
分辨率	12 位
数据范围	0-4095
信号范围	0-10V
数据率	>1kHz（刷新率）
输入阻抗/输出负载	>1kΩ（负载要求）
信号类型	单端型
接线长度	建议<5 米

接 线



注 意

- 模拟量输出接线如上图，负载信号和阻抗需与之匹配，不然会影响精度；
- 请使用屏蔽线缆接线，尤其是环境恶劣的场合，务必使屏蔽层充分接地（机壳）；
- 现场布线要注意和强电之间的距离，建议 30cm 以上；
- 要注意控制器的接地要良好，机壳的接地要接在标准的厂房地桩上。

使 用 方 法

- 1.正确接线后上电并通过网口/串口将控制器连接到 RTSys；
- 2.可通过“AOUT”指令使 DA 接口输出，也可以通过“RTSys>工具>AD/DA”界面直接查看和操作各通道数据；
- 3.以上指令详解见“RTSys>帮助文档>RTBasic 帮助文档”。

2.5 RS485、CAN 通讯接口

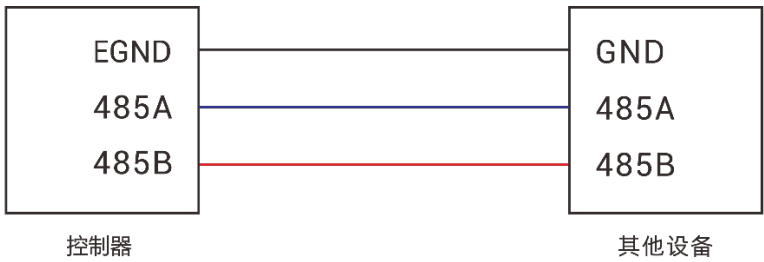
端子	名称	功能
485-2B	485-2B	RS485-2 信号 B/-
485-2A	485-2A	RS485-2 信号 A/+
EGND	EGND	通讯公共端
485B	485B	RS485 信号 B/-
485A	485A	RS485 信号 A/+
EGND	EGND	通讯公共端
CANL	CANL	CAN 通讯 L 端
CANH	CANH	CAN 通讯 H 端

规 格

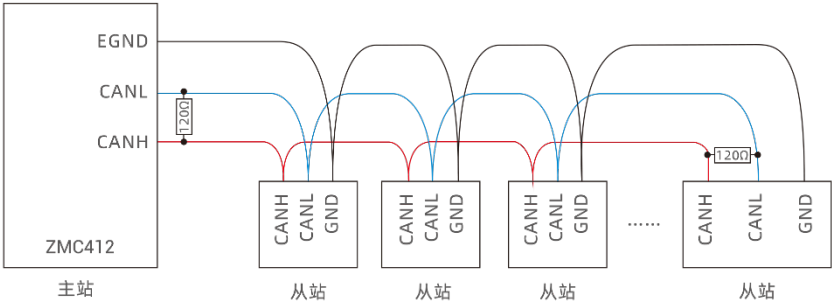
项目	RS485/485-2 (port1/2)	CAN
通讯速率	≤57600bps	≤1Mbps
终端电阻	无	120Ω
布线结构	菊花链连接结构	菊花链连接结构
可扩展节点数	127	≤16 个
接线长度	建议<30m	建议<30m (500kbps)
通讯隔离	√	√

接 线

RS485 接线:



CAN 接线:



注意

- CAN/RS485 的接线为菊花链布线结构，不可采用星型结构，节点之间的距离越短越好；
- 请在 CAN 总线最两端接口各并接一个 120Ω 的终端电阻，匹配电路阻抗，保证通讯稳定性；
- 请务必连接各个通讯节点的公共端达到共零效果，也防止 CAN/RS485 芯片烧坏；
- 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（机壳）；
- 现场布线要注意和强电之间的距离，建议 30cm 以上；
- 要注意控制器的接地要良好，机壳的接地要接在标准的厂房地桩上。

使用 方 法

1. 正确接线后上电并通过网口/串口将控制器连接到 RTSys；

2. CAN 总线使用方法：

1) 配置控制器 CAN 主站：

- a) 采用“CANIO_ADDRESS”指令设置主站“地址”和“速率”；
- b) 采用“CANIO_ENABLE”指令设置使能或禁止 CAN 主站功能；
- c) 可通过“**RTSys>控制器>控制器状态>通讯配置**”界面直观查看参数；
- d) 可通过“**RTSys>控制器>控制器状态>ZCan 节点**”界面直观查看总线节点参数；

2) 正确匹配 CAN 从站模块的“速率”和“地址”并完成资源映射操作，可参考[“第三章 CAN 总线扩展”](#)；

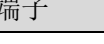
3) 设置完成后重启所有站点即可建立通讯正常使用，若从站模块“ALM”灯亮起则表示通讯建立失败；

4) 注意 CAN 总线上每个节点的“速率”设置必须一致，“地址”设置和资源映射不能够产生冲突，否则会通讯建立失败或者通讯错乱；

3. RS485 串口使用方法：

- 1) 请使用“ADDRESS”和“SETCOM”指令设置和查看协议站号和配置参数，也可通过“**RTSys>控制器>控制器状态>通讯配置**”界面直观查看；
 - 2) 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；
 - 3) 全部设置完成后即可开始通讯；
4. 以上指令详解以及其他相关指令请查看“**RTSys>帮助文档>RTBasic 帮助文档**”。

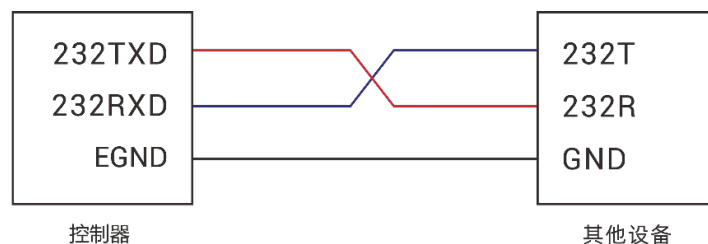
2.6 RS232 串口

端子	引脚号	名称	功能
	1、4、6、7、8	NC	预留
	2	RXD	RS232 信号接收
	3	TXD	RS232 信号发送
	5	EGND	5V 电源输出负极和该通讯公共端
	9	E5V	5V 电源输出正极，最大 300mA

规格

项目	RS232 (port0)
通讯速率	≤115200bps
终端电阻	无
布线结构	点对点连接
可扩展节点数	1
接线长度	建议<5m
通讯隔离	√

接线



注意 ...

- 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；
- 请务必连接各个通讯节点的公共端达到共零效果，也防止 RS232 芯片烧坏；
- 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（机壳）；
- 现场布线要注意和强电之间的距离，建议 30cm 以上；
- 要注意控制器的接地要良好，机壳的接地要接在标准的厂房地桩上。

使用方法

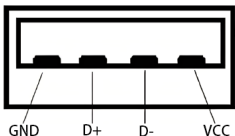
- 1.正确接线后上电并通过网口/串口将控制器连接到 RTSys;
- 2.请使用“ADDRESS”和“SETCOM”指令设置和查看协议站号和配置参数，也可通过“RTSys>控制器>控制器状态>通讯配置”界面直观查看;

- 3.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;
- 4.全部设置完成后即可开始通讯;
- 5.以上指令详解以及其他相关指令请查看“RTSys>帮助文档>RTBasic 帮助文档”。

2.7 U 盘接口

ZMC412 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

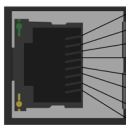
引脚定义	项目	说明
	通讯协议	USB2.0
	通讯速率	≤12Mbps
	是否隔离	否

使 用 方 法

- 1.控制器上电并通过网口/串口将控制器连接到 RTSys;
- 2.将 U 盘插入 UDISK 端口，U 盘连接成功指示灯将会亮起，可使用“U_STATE”指令判断 U 盘状态，确保成功通讯后进行后续操作；
- 3.使用 FILE 系列中的指令可实现固件升级、数据拷贝和删除等一系列操作；
- 4.以上指令详解以及其他相关指令请查看“RTSys>帮助文档>RTBasic 帮助文档”。

2.8 ETHERNET 网口

规 格

引脚定义			项目	说明	
	引脚	信号	说明	通讯协议	MODBUS_TCP
	1	TX+	发送信号 (+)	通讯速率	100Mbps
	2	TX-	发送信号 (-)		
	3	RX+	接收信号 (+)	默认 IP	192.168.0.11
	4	NC	预留		
	5	NC	预留	通讯线缆	超五类双绞屏蔽线
	6	RX-	接收信号 (-)		
	7	NC	预留	线缆长度	建议<50m
8	NC	预留			

接 线

- 1.控制器以太网口可以通过一根超五类屏蔽网线与计算机，HMI 等进行点对点连接；
- 2.控制器也可以连接到交换机上，通过交换机扩展网口通道与其他设备相连，实现多点连接；
- 3.网口灯闪烁情况：

LED 灯 \ 状态	常亮	闪烁
绿灯	建立百兆通讯	正在数据收发
黄灯	建立十兆通讯	正在数据收发

注 意 ...>

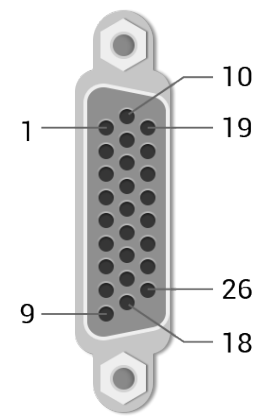
- 请使用超五类屏蔽网线，尤其是环境恶劣的场合，以提升信号的抗干扰性；
- 现场布线要注意和强电之间的距离，建议 30cm 以上；
- 要注意控制器的接地要良好，机壳的接地要接在标准的厂房地桩上。

使 用 方 法

- 1.正确接线后上电并通过网口/串口将控制器连接到 RTSys；
- 2.可通过“IP_ADDRESS”指令修改控制器 IP，注意控制器 IP 地址与电脑的 IP 地址应处于同一网段；
- 3.支持自定义网口通讯，可使用“OPEN #”指令自定义网口通讯，“CLOSE #”指令关闭自定义的网口通讯，“GET #”指令从自定义网口通道里读取/存入数据；
- 4.以上指令详解以及其他相关指令请查看“RTSys>帮助文档>RTBasic 帮助文档”。

2.9 AXIS 轴接口

该产品提供 12 个本地差分脉冲轴接口，每个接口为标准 DB26 母座。每个端子提供了 0V 和+5V 输出，可以为编码器提供 5V 电源。

接口	引脚号	信号	说明
	1	EGND	数字 IO 电源 24V 负极
	2	IN24-35/ALM	数字输入，建议做驱动报警
	3	OUT12-23/ENABLE	数字输出，建议做驱动使能
	4	EA-	编码器差分输入信号 A-
	5	EB-	编码器差分输入信号 B-
	6	EZ-	编码器差分输入信号 Z-
	7	+5V	脉冲/编码器信号 5V 电源正极
	8	备用	悬空
	9	DIR+	伺服或步进方向输出差分信号+

	10	GND	脉冲/编码器信号 5V 电源负极
	11	PUL-	伺服或步进脉冲输出差分信号-
	12	备用	悬空
	13	GND	脉冲/编码器信号 5V 电源负极
	14	OVCC	数字 IO 电源 24V 正极
	15	备用	悬空
	16	备用	悬空
	17	EA+	编码器差分输入信号 A+
	18	EB+	编码器差分输入信号 B+
	19	EZ+	编码器差分输入信号 Z+
	20	GND	脉冲/编码器信号 5V 电源负极
	21	GND	脉冲/编码器信号 5V 电源负极
	22	DIR-	伺服或步进方向输出差分信号-
	23	PUL+	伺服或步进脉冲输出差分信号+
	24	GND	脉冲/编码器信号 5V 电源负极
	25	备用	悬空
	26	备用	悬空
说明：			
1.ALM, ENABLE 由于驱动能力较小，建议做轴 IO 使用；			
2.OVCC, +5V 仅供控制器和伺服驱动器通讯使用，请勿用作其他地方供电。			

脉冲轴 DB26 接口引脚号与 IO 的对应关系：

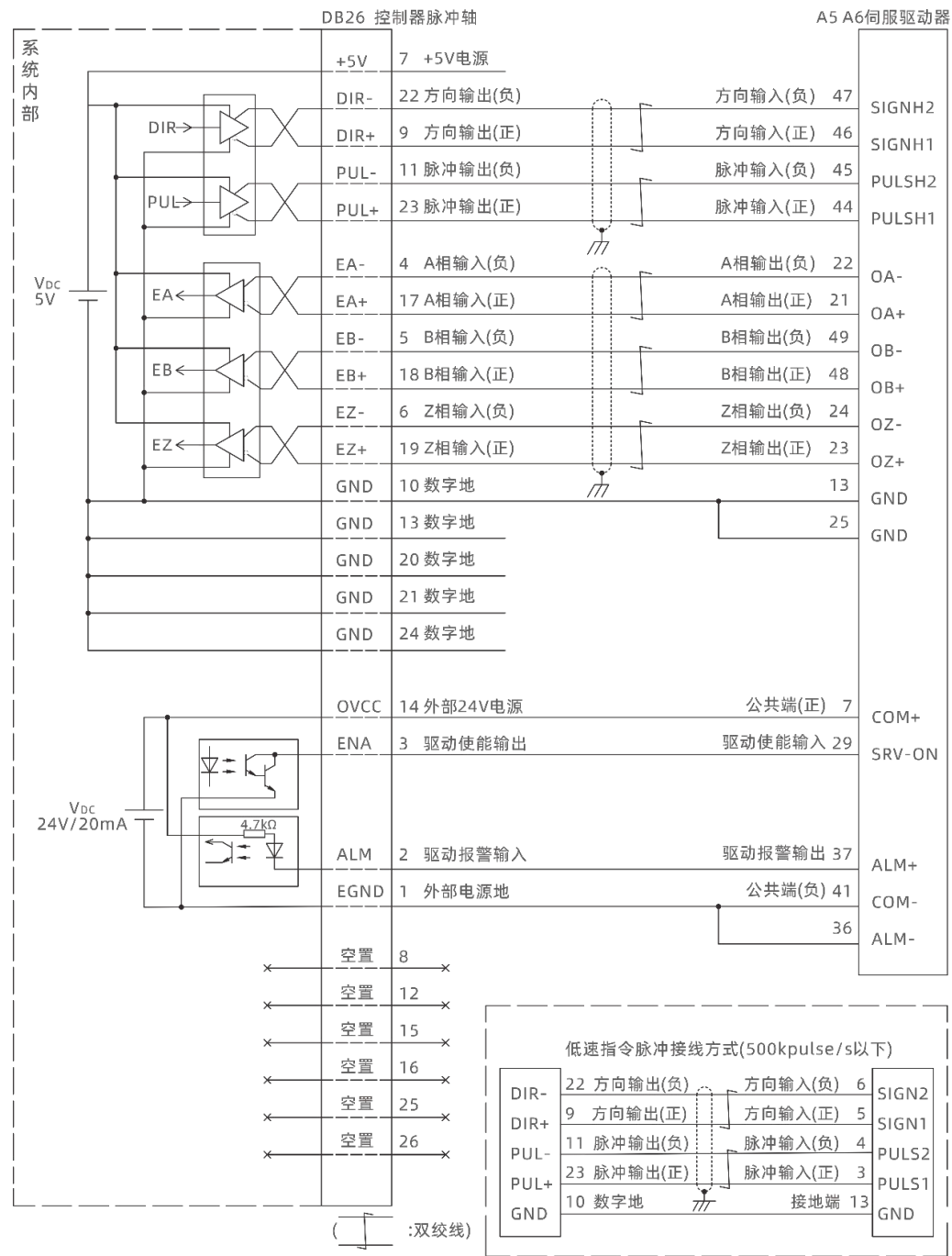
脉冲轴号	对应 IN 口/ALM	对应 OUT 口/ENABLE
AXIS0	IN24	OUT12
AXIS1	IN25	OUT13
AXIS2	IN26	OUT14
AXIS3	IN27	OUT15
AXIS4	IN28	OUT16
AXIS5	IN29	OUT17
AXIS6	IN30	OUT18
AXIS7	IN31	OUT19
AXIS8	IN32	OUT20
AXIS9	IN33	OUT21
AXIS10	IN34	OUT22
AXIS11	IN35	OUT23

规 格

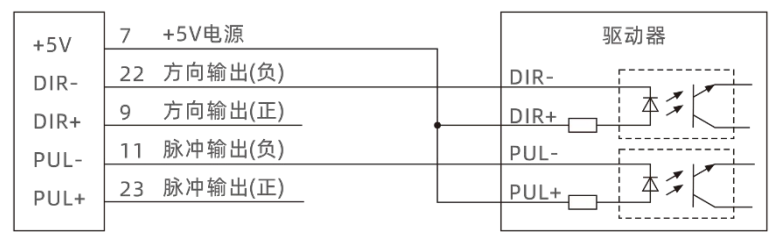
信号	项目	说明
PUL/DIR	信号类型	差分输出信号
	信号电压范围	0-5V
	信号最大频率	10MHz
EA/EB/EZ	信号类型	差分输入信号
	信号电压范围	0-5V
	信号最大频率	5MHz
IN24-35	输入方式	NPN 型（低电平触发）
	输入频率	<5kHz
	输入阻抗	6.8k Ω
	输入电压等级	DC24V
	输入开启电压	<10.5V
	输入关闭电压	>10.7V
	最小输入电流	-1.8mA
	最大输入电流	-4mA
	隔离方式	光电隔离
OUT12-23	输出方式	NPN 型（低电平触发）
	输出频率	<8kHz
	负载电压	$\leq 24V$
	输出电流	$\leq 50mA$
	过流保护	无
	隔离方式	光电隔离
+5V, GND	5V 电源最大输出电流	50mA
OVCC, EGND	24V 电源最大输出电流	50mA

接 线

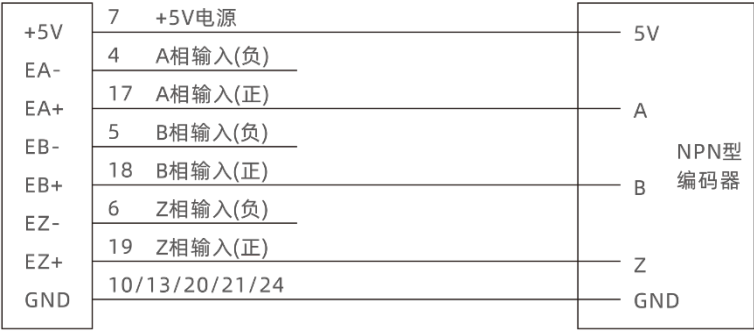
与 A5、A6 伺服驱动器接线参考示例：



PUL/DIR 单端接线示意图：



EA/EB/EZ 单端接线示意图:



注意

- AXIS 接口接线原理如上图所示，不同型号驱动器接线方法存在差异，请谨慎连接；
- 使用差分信号时务必连接双方共零端，保证通讯的稳定性和设备的安全性；
- 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（机壳）；
- 现场布线要注意和强电之间的距离，建议 30cm 以上；
- 要注意控制器的接地要良好，机壳的接地要接在标准的厂房地桩上。

使 用 方 法

- 1.正确接线后上电并通过网口/串口将控制器连接到 RTSys；
- 2.通过“BASE、ATYPE、UNITS、SPEED、ACCEL、DECEL”等指令设置基本轴参数，通过“AXIS_ADDRESS”指令对轴号进行重映射操作，通过“AXIS_ENABLE”和“MOVE”指令进行使能和直线运动等；
- 3.可通过“RTSys>视图>轴参数”窗口直接配置查看以上相关参数以及“DPOS、MPOS”位置参数等，也可通过“RTSys>工具>手动运动”窗口直接操控轴运动；
- 4.脉冲轴的相关指令十分丰富，指令详解见“RTSys>帮助文档>RTBasic 帮助文档”。

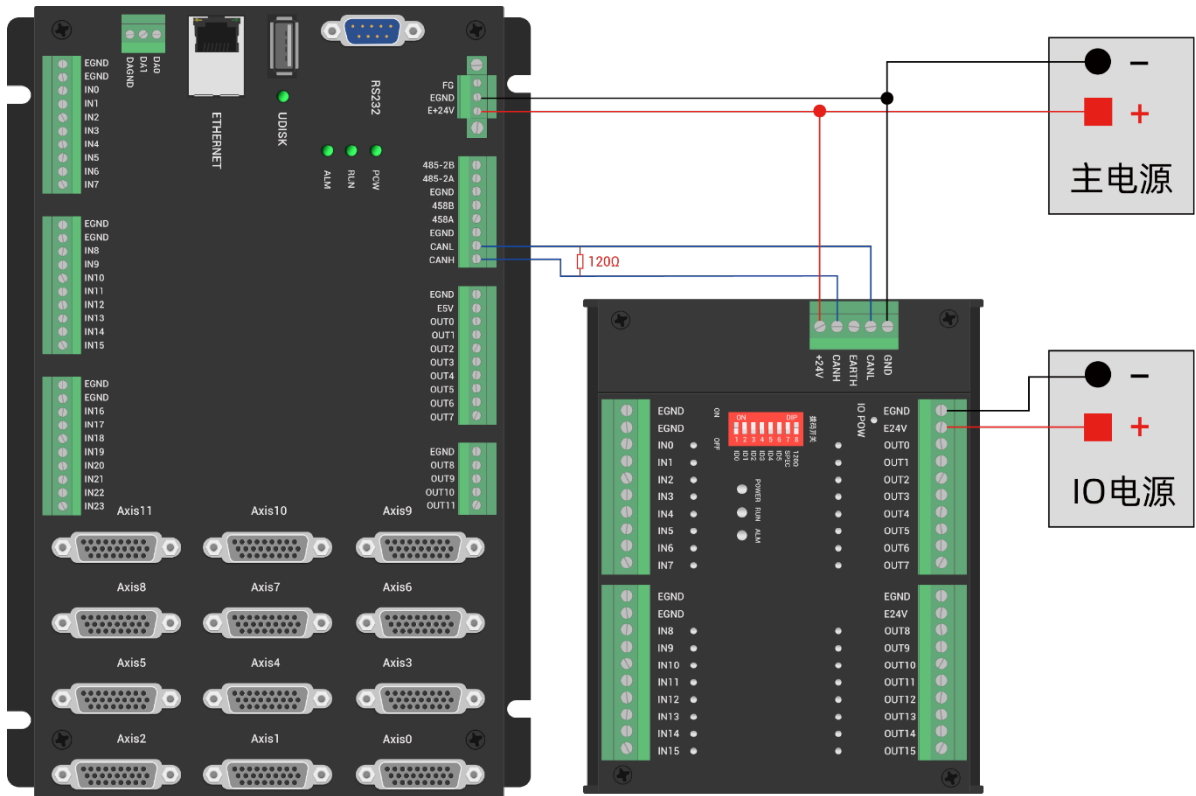
第三章 CAN 总线模块

可选 ZIO、ZAI0 和 ZMIO310-CAN 三类 CAN 总线扩展模块扩展数字 IO 和模拟 IO 以及轴。

请根据需求选择扩展模块，根据扩展模块资源进行 IO 映射或轴映射，注意映射的编号需进行合理分配。

3.1 CAN 扩展接线

与 ZIO 扩展模块接线如下：



注意

- 控制器和扩展模块需要共主电源，ZIO 和 ZMIO310-CAN 的 IO 电源需要独立供电以达到隔离效果；
- CAN 总线上连接多个扩展模块时，在 CAN 总线的两端各并接一个 120 欧的终端电阻实现阻抗匹配，对于具有 8 位拨码的扩展模块，终端电阻可通过拨码实现。

3.2 资源映射

拨码开关：



CAN 扩展板一般带 8 位拨码开关用于通讯配置和资源映射，拨 ON 生效，拨码含义如下：

- 1-4：CAN 模块地址 ID，组合值为 0-15（4 位二进制转 10 进制）；
- 5-6：CAN 模块通讯速率，组合值为 0-3（2 位二进制转 10 进制），可选四种不同的速度；
- 7：预留；
- 8：120 欧电阻，拨 ON 表示 CANL 和 CANH 间接入一个 120 欧电阻。

拨码 1-4 选择 CAN 模块地址 ID，控制器根据该地址 ID 自动映射扩展模块的 IO 编号范围，轴编号需另外手动映射；

拨码 5-6 选择 CAN 模块通讯速率，对应的速度如下所示：

拨码 6	拨码 5	拨码 5-6 组合值	CAN 通讯速度
0	0	0	500kbps
0	1	1	250kbps
1	0	2	125kbps
1	1	3	1Mbps

注意

- 控制器作为主站的通讯配置请查看“[2.5 RS485、CAN 通讯接口](#)”章节“使用方法”部分；
- CAN 总线上各节点的通讯速率配置必须一致，映射的 IO 编号和轴号不能冲突。

IO 映射：

CAN 扩展模块 IO 映射由拨码开关 1-4 位决定，以下分别为数字 IO 映射和模拟 IO 映射编号表：

数字 IO 映射编号表：

拨码 4	拨码 3	拨码 2	拨码 1	地址 ID	起始 IO 编号	结束 IO 编号
0	0	0	0	0	16	31
0	0	0	1	1	32	47
0	0	1	0	2	48	63
0	0	1	1	3	64	79
0	1	0	0	4	80	95

0	1	0	1	5	96	111
0	1	1	0	6	112	127
0	1	1	1	7	128	143
1	0	0	0	8	144	159
1	0	0	1	9	160	175
1	0	1	0	10	176	191
1	0	1	1	11	192	207
1	1	0	0	12	208	223
1	1	0	1	13	224	239
1	1	1	0	14	240	255
1	1	1	1	15	256	271

模拟 IO 映射编号表，1-4 位拨码状态与对应地址 ID 可参考上表：

地址 ID	起始 AD 编号	结束 AD 编号	起始 DA 编号	结束 DA 编号
0	8	15	4	7
1	16	23	8	11
2	24	31	12	15
3	32	39	16	19
4	40	47	20	23
5	48	55	24	27
6	56	63	28	31
7	64	71	32	35
8	72	79	36	39
9	80	87	40	43
10	88	95	44	47
11	96	103	48	51
12	104	111	52	55
13	112	119	56	59
14	120	127	60	63
15	128	135	64	67

轴映射：

CAN 总线扩展方式扩展脉冲轴时，一个 CAN 扩展模块最多扩展两个脉冲轴，这两个脉冲轴需要映射绑定轴号后访问。通过“`AXIS_ADDRESS`”指令操作，例下：

`AXIS_ADDRESS(6)=(32*0)+2` '地址 ID 为 2 的 CAN 扩展模块的轴 0 映射为轴 6

`AXIS_ADDRESS(7)=(32*1)+2` '地址 ID 为 2 的 CAN 扩展模块的轴 1 映射为轴 7

指令详解见“[RTSys>帮助文档>RTBasic 帮助文档](#)”。

第四章 编程应用

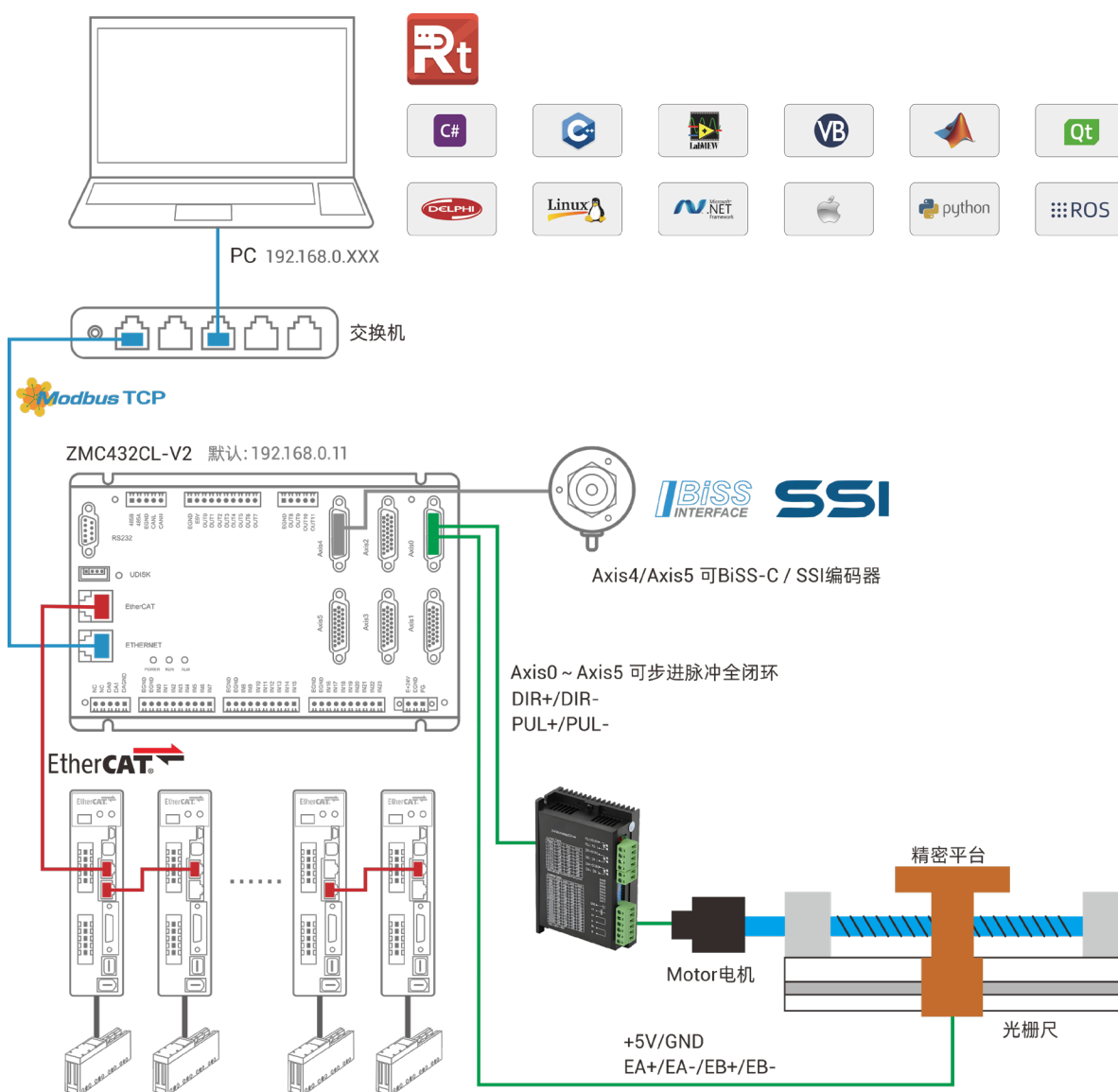
4.1 RTSys 软件使用

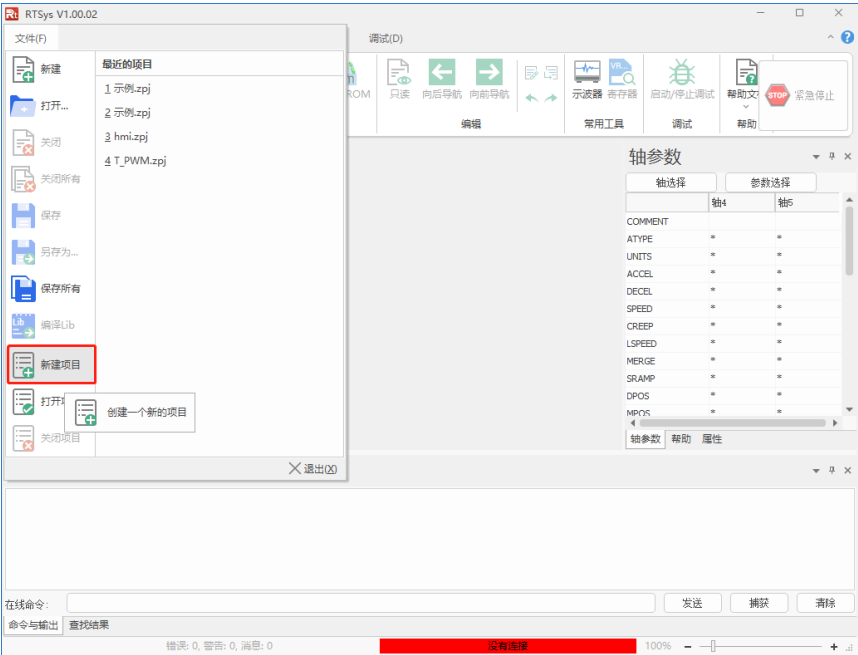
RTSys 是正运动技术 ZMotion 系列运动控制器的 PC 端程序开发调试与诊断软件，通过它用户能够很容易的对控制器进行程序编辑与配置，快速开发应用程序、实时诊断系统运行参数以及对运动控制器正在运行的程序进行实时调试，支持中英文环境。

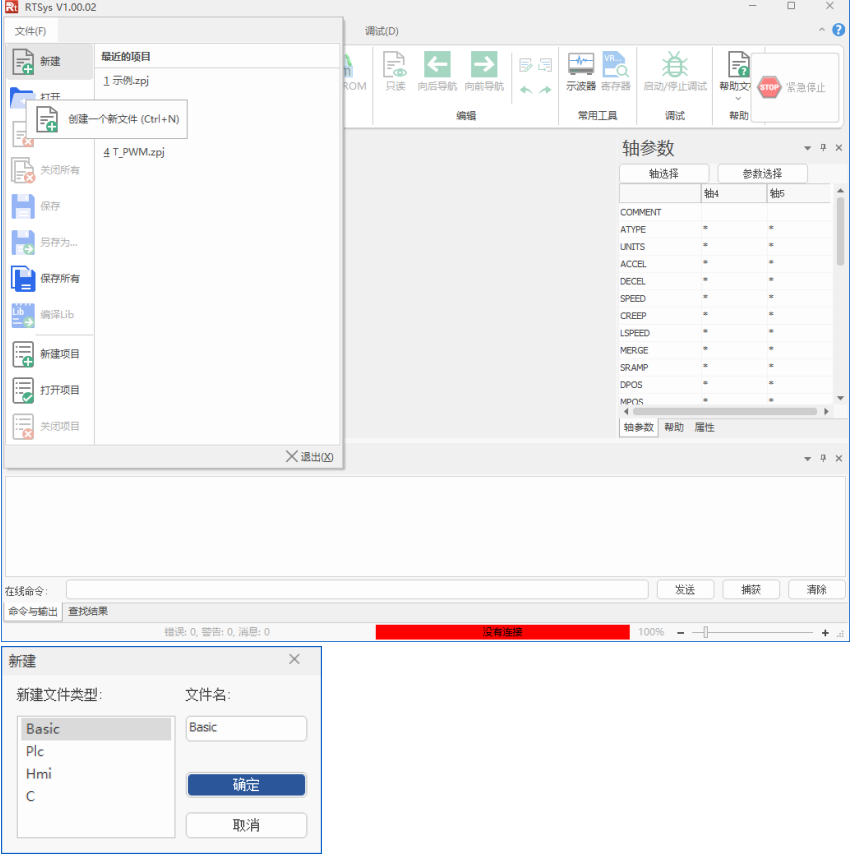
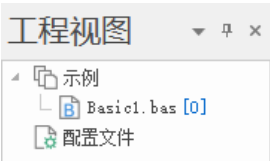
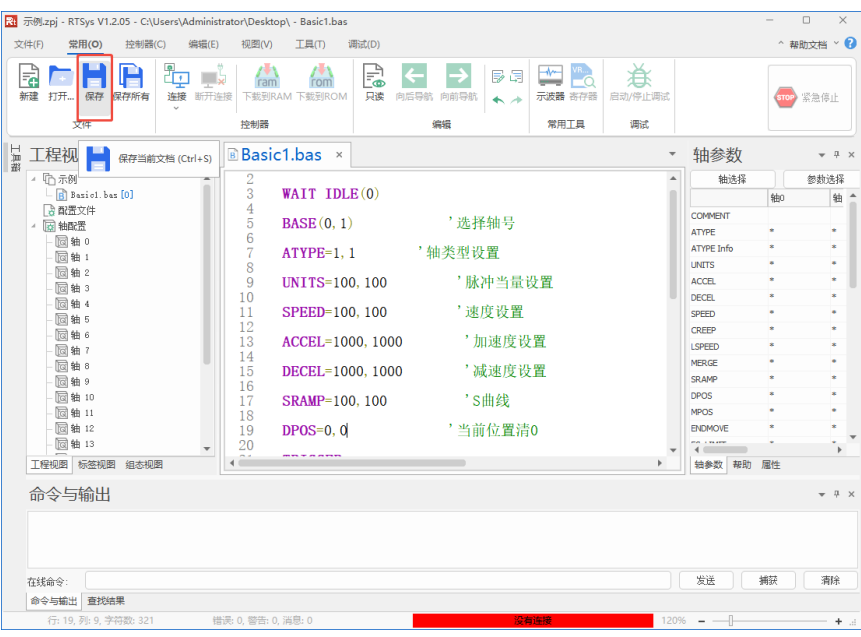
Basic、Plc、Hmi 和 C 语言之间可以多任务运行，其中 Basic 可以多任务号运行，可与 Plc、Hmi 与 C 混合编程。

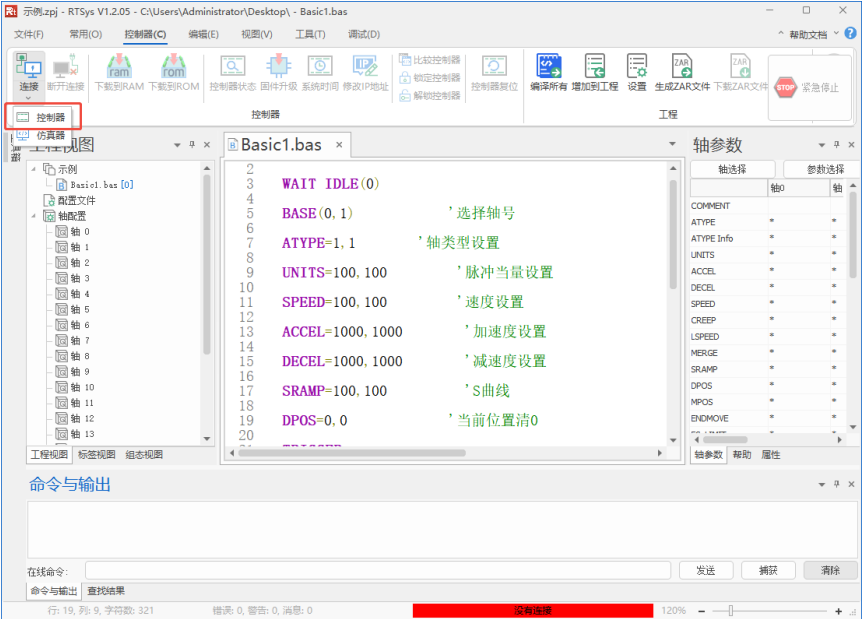
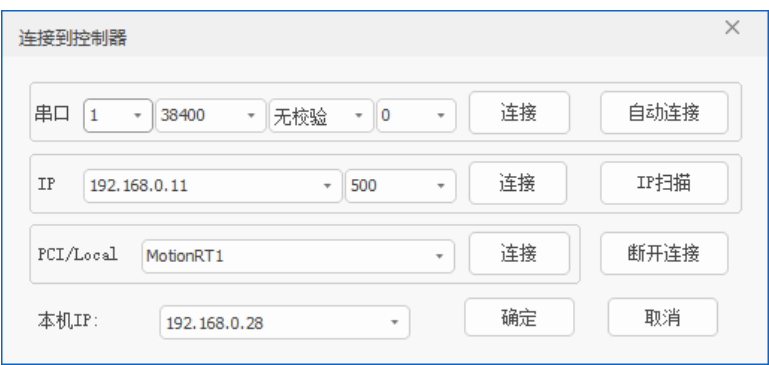
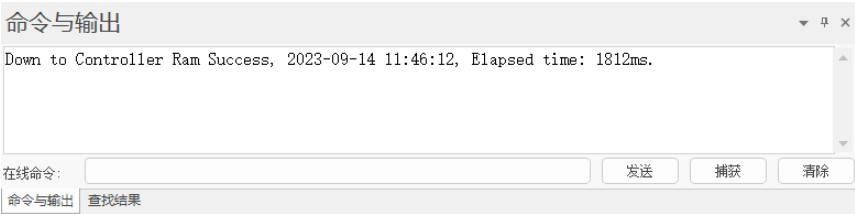
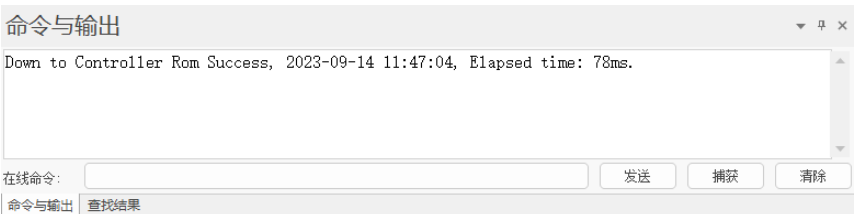
更新软件版本请前往正运动网站下载，网址：www.zmotion.com.cn。

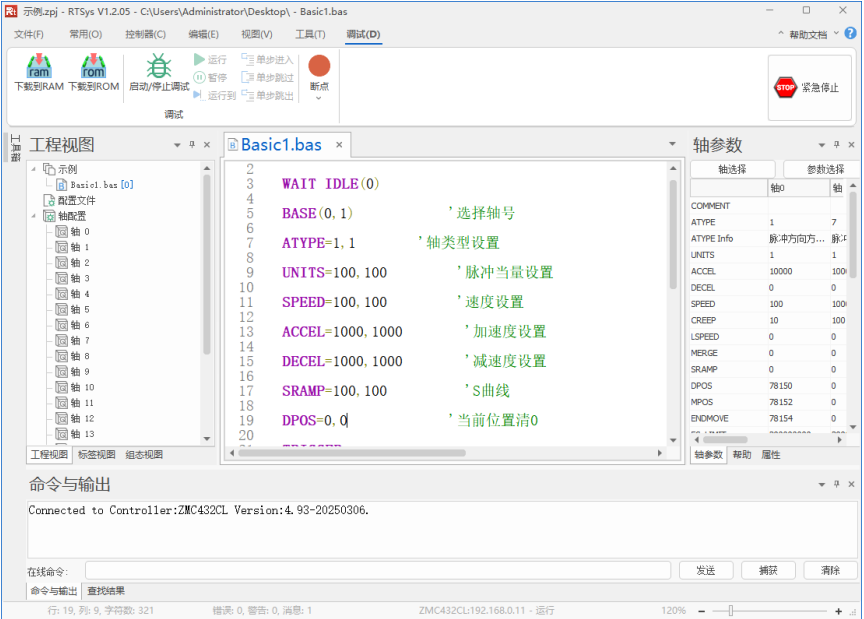
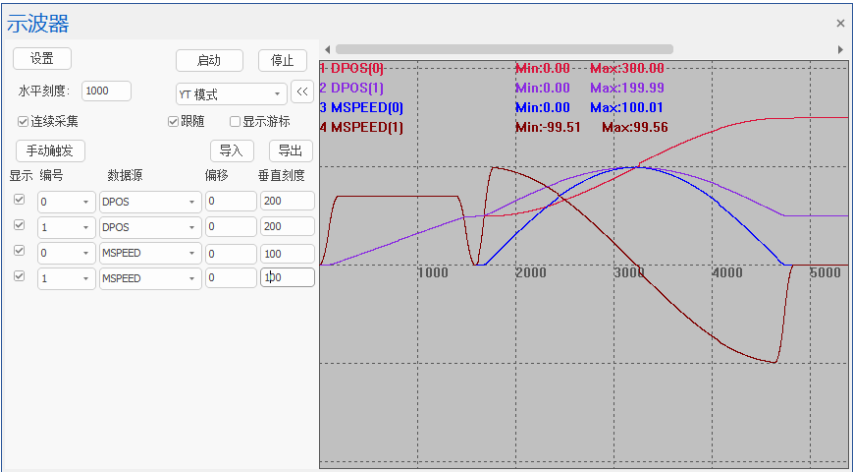
本节以 RTSys 链接 ZMC432CL-V2 来创建“.bas”文件为例，介绍 RTSys 使用步骤。其他控制器的操作流程与此类似。



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。	 The screenshot shows the RTSys V1.00.02 software interface. The 'File' menu is open, and the 'New Project' (新建项目) option is highlighted with a red box. The 'Axis Parameters' (轴参数) window is also visible, showing a table of parameters for axes 4 and 5. <table border="1"><thead><tr><th>轴选择</th><th>轴4</th><th>轴5</th></tr></thead><tbody><tr><td>COMMENT</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>ATYPE</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>UNITS</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>ACCEL</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>DIECEL</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>SPEED</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>CREEP</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>LSPEED</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>MERGE</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>SRAMP</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>DPOS</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>MPDS</td><td>*</td><td>*</td></tr></tbody></table>	轴选择	轴4	轴5	COMMENT	*	*	ATYPE	*	*	UNITS	*	*	ACCEL	*	*	DIECEL	*	*	SPEED	*	*	CREEP	*	*	LSPEED	*	*	MERGE	*	*	SRAMP	*	*	DPOS	*	*	MPDS	*	*
轴选择	轴4	轴5																																							
COMMENT	*	*																																							
ATYPE	*	*																																							
UNITS	*	*																																							
ACCEL	*	*																																							
DIECEL	*	*																																							
SPEED	*	*																																							
CREEP	*	*																																							
LSPEED	*	*																																							
MERGE	*	*																																							
SRAMP	*	*																																							
DPOS	*	*																																							
MPDS	*	*																																							

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	工程视图窗口右键文件，设置任务号“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 所在的文件夹下。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.		

4.2 固件升级

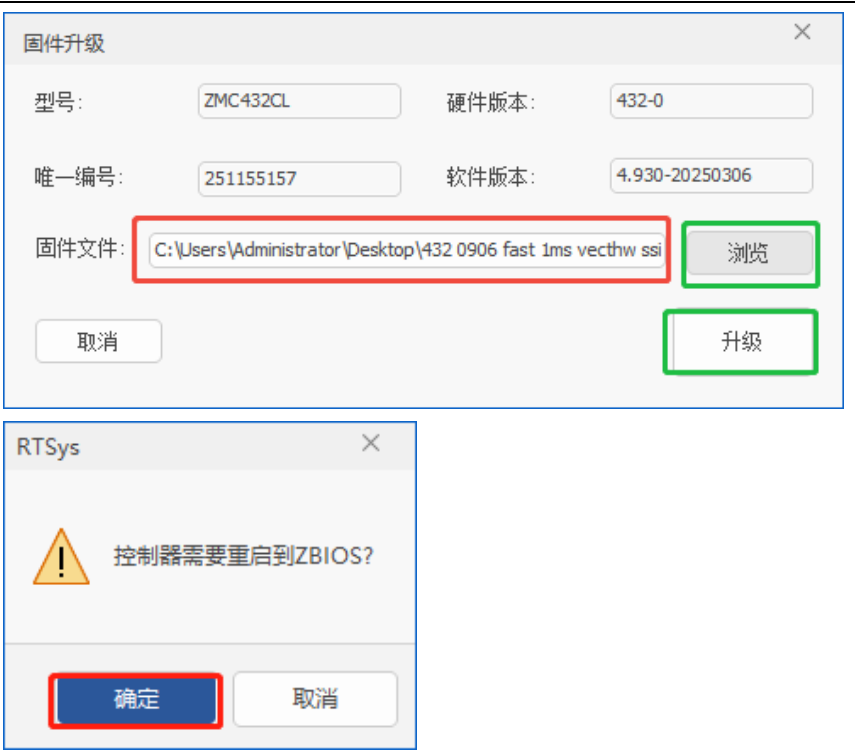
可以使用 RTSys 软件或者 zfirmdown 工具软件下载 zfm 固件包，进行固件升级，接下来我们分别介绍其步骤。

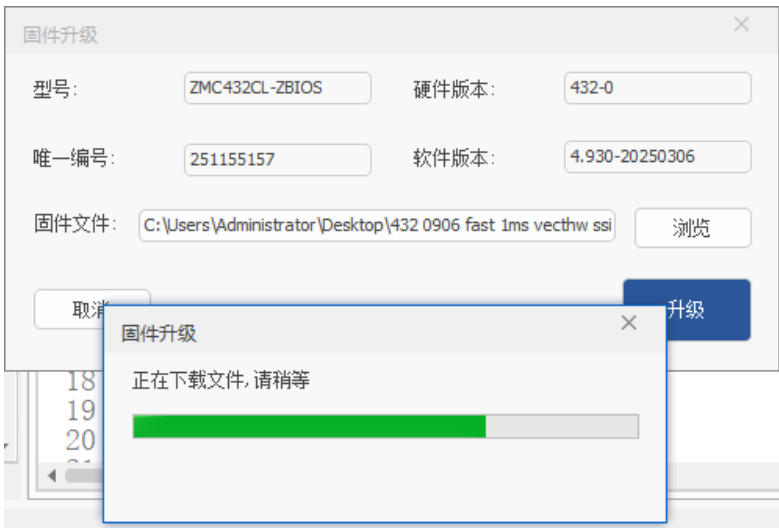
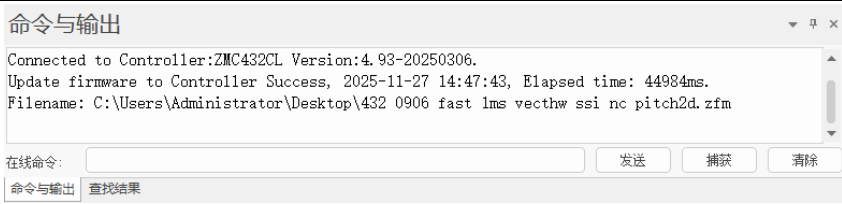
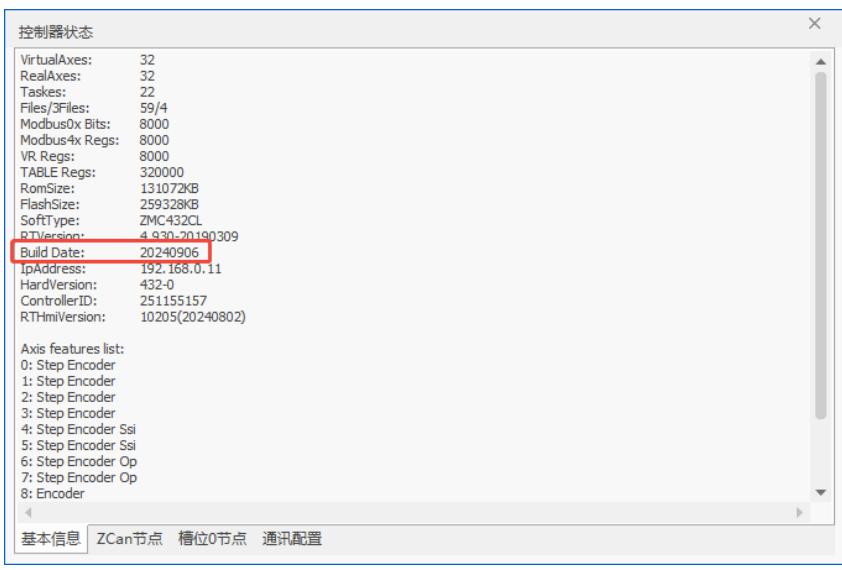
zfm 文件为控制器固件升级包，根据对应的控制器型号选择对应的固件（不同型号的固件包不一样，确保选择正确的固件包，如需固件升级，请联系厂家）。

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。

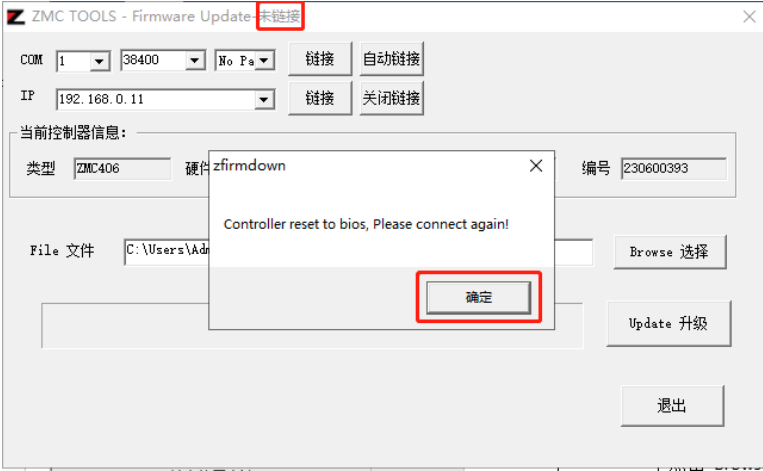
使用 RTSys 软件进行固件升级

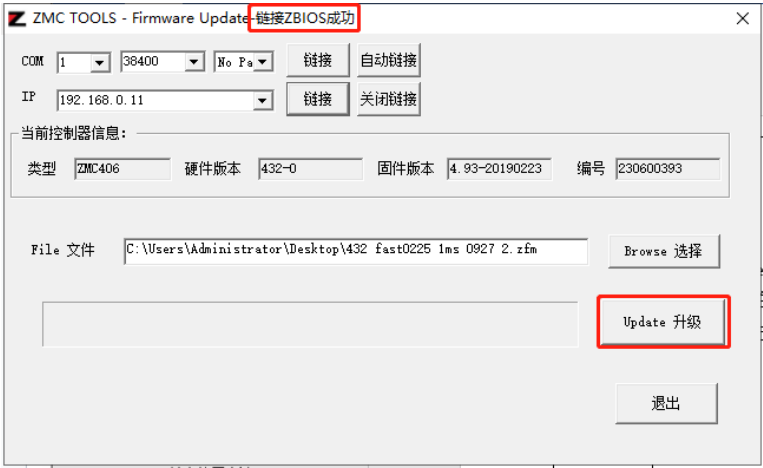
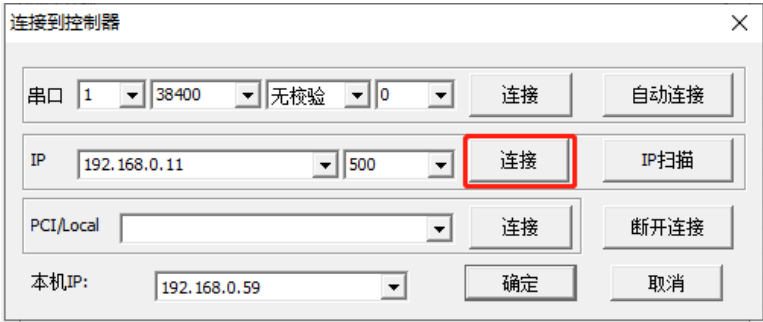
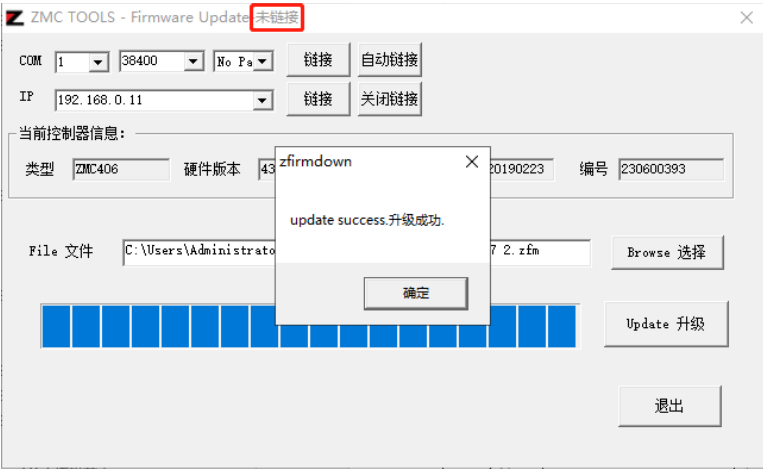
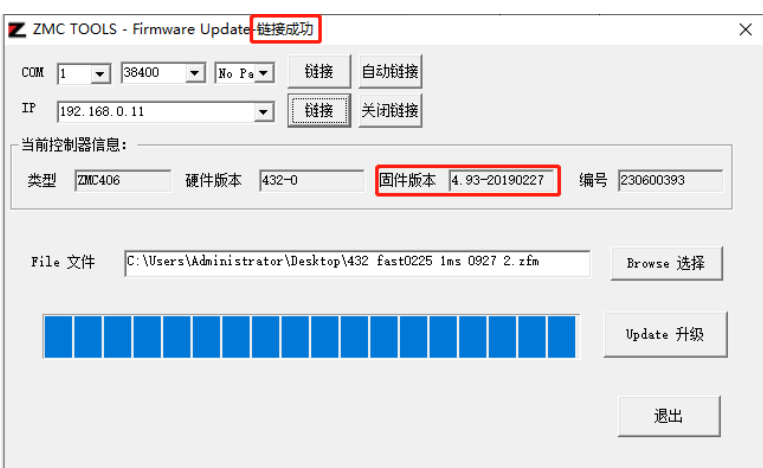
步骤	操作	显示界面
1	打开 RTSys 软件，通过串口/网口连接控制器，在命令与输出窗口看到图示语句表示连接成功。	
2	点击菜单栏“控制器”-“控制器状态”，可以看到当前软件版本。	

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。	

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。	

4.3 上位机编程应用

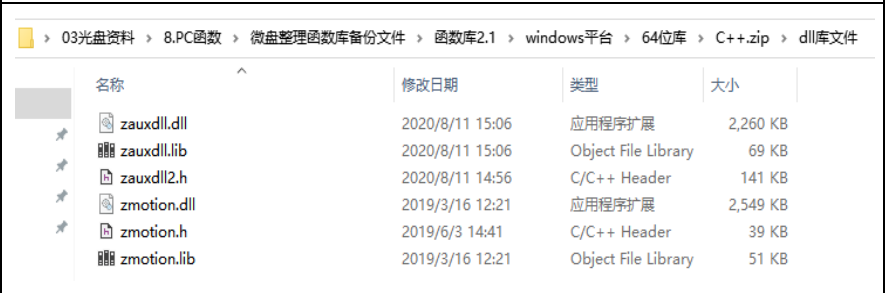
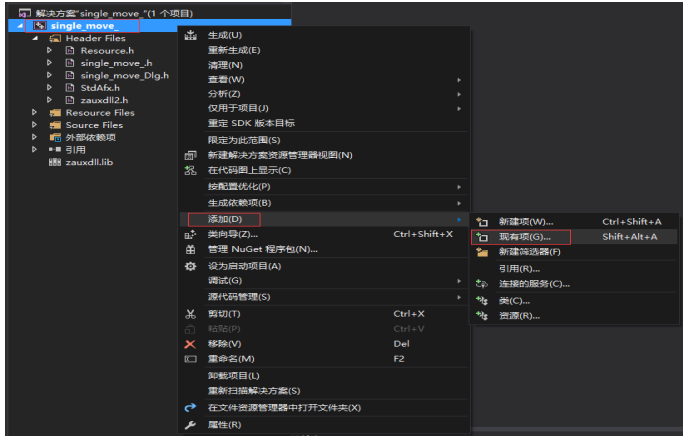
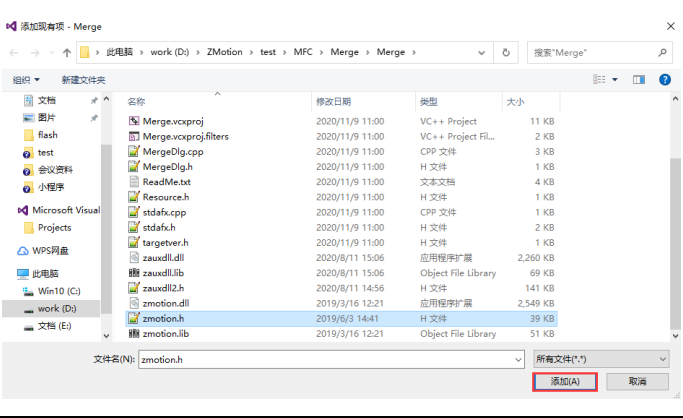
控制器支持 windows, linux, Mac, Android, wince 各种操作系统下的开发, 提供 vc, c#, vb.net, labview 等各种环境的 dll 库, 如下图。上位机软件编程参考《ZMotion PC 函数库编程手册》。

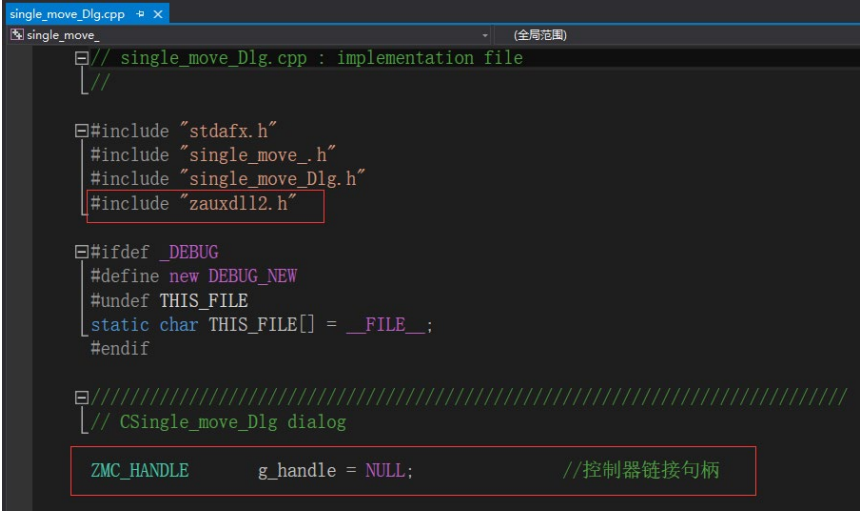


使用 PC 上位机软件开发的程序无法下载到控制器, 通过 dll 动态库连接到控制器, 开发时需要将 dll 库添加到头文件中并声明。

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)。	
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。	 <pre>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</pre>
---	------------------------------	--

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 (-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
	散热性是否良好	应保持良好通风及散热
安装和接线状态	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

5.2 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脉冲。
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 IO 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.检查输出口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 IO 电源； 2.检查输出口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，调整好重启控制器； 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。
CAN 扩展模块连接不上	1.检查 CAN 接线和供电回路，120 欧姆电阻是否有安装在两端； 2.检查主从端配置，通讯速度配置等； 3.检查拨码开关，是否有多个扩展模块采用同样的 ID； 4.干扰严重的场合使用双绞线、屏蔽层接地，使用双电源供电（扩展模块主电源和 IO 电源分开供电）。
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；

附录

更新记录

产品型号：ZMC412 运动控制器			
更新日期	版本号	版本（更改）说明	更改人
2023/2/23	V1.5	1.增加型号信息，工作环境 2.增加各个端子和接口的规格接线和基本使用方法 3.增加网口说明 4.增加扩展模块资源映射 5.增加编程软件使用方法 6.增加版权声明、安全注意事项、运行与维护及售后服务说明内容	XCX
2025/2/19	V1.6.0	1.增加铭牌信息 更新手册配图及接口说明	XCX
2025/12/16	V1.6.1	1.更新手册配图	XCX
2026/7/15	V2.0.0	1.更新手册版本	CWW

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