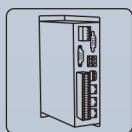
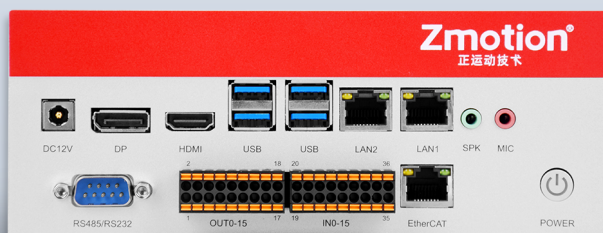
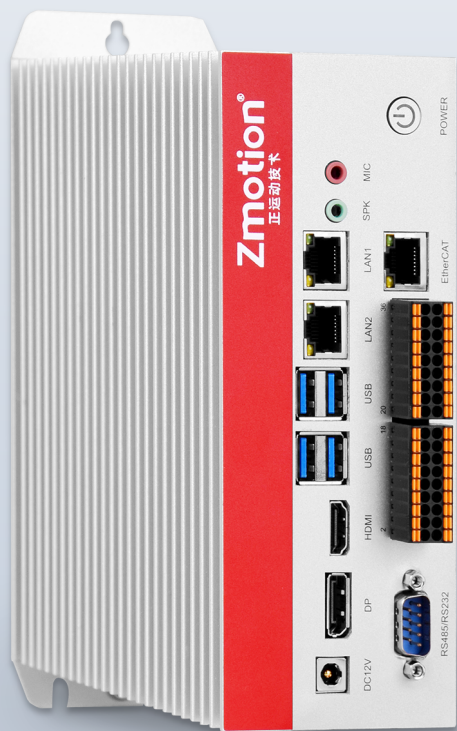
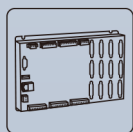


# 视觉运动控制一体机

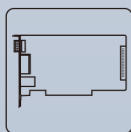
## VPLC710系列



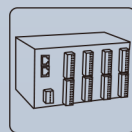
机器视觉运动  
控制一体机



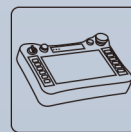
运动控制器



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。

涉及设备软件方面的详细资料以及每个指令的介绍和例程，请参阅 **Basic** 编程手册或 **PC** 函数库编程手册。

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：VPLC710-I1-ETH2 机器视觉运动控制一体机用户手册				
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. 用户手册发布	2023/6/13	xcx

## 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	
 <b>危险</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 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；</li><li>◆ 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。</li></ul>
 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 安装时避免金属屑和电线头掉入硬件电路板内；</li><li>◆ 安装后保证其硬件电路板上没有异物；</li><li>◆ 安装时，应使其与安装架紧密牢固；</li><li>◆ 如果控制器安装不当，可能导致误操作、故障及火灾。</li></ul>
配线	
 <b>危险</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 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；</li><li>◆ 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；</li><li>◆ 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；</li><li>◆ 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。</li></ul>
 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 安装时避免金属屑和电线头掉入硬件电路板内；</li><li>◆ 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；</li><li>◆ 应确认压入端子的线缆接触良好；</li><li>◆ 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 100mm 以上，否则噪声可能导致误动作。</li><li>◆ 如果控制器安装不当，可能会导致触电或设备故障、误动作；</li></ul>

## 目录

第一章	产品信息 .....	1
1.1	产品简介 .....	1
1.2	系统框架 .....	1
1.3	主要特点 .....	2
1.4	铭牌及型号 .....	2
1.5	选型配置 .....	3
1.6	连接配置 .....	4
第二章	规格参数 .....	5
2.1	基本规格 .....	5
2.2	接口定义 .....	5
2.3	IO 接口规格 .....	6
2.4	通讯接口规格 .....	7
2.5	Config 参数规格 .....	7
第三章	接线通讯设定及组网 .....	10
3.1	开关按钮 .....	10
3.2	电源 .....	10
3.2.1	主电源 .....	10
3.2.2	IO 电源 .....	10
3.3	VGA 显示接口 .....	11
3.4	HDMI 接口 .....	11
3.5	USB 接口 .....	12
3.6	LAN 网口 .....	12
3.7	EtherCAT 总线接口 .....	13
3.8	COM 串口 .....	15
3.8.1	接口定义 .....	15
3.8.2	RS232 串口接线 .....	15
3.8.3	RS485 串口接线 .....	16
3.9	数字量输入输出 .....	17
3.9.1	端子定义 .....	17



3.9.2	数字量规格 .....	18
3.9.3	通用输入口接线 .....	19
3.9.4	通用输出口接线 .....	20
3.9.5	输入口做编码器接线 .....	20
3.9.6	输出口做 PWM 接线 .....	21
3.9.7	输出口做脉冲接线 .....	21
3.10	接线要求 .....	22
3.10.1	线材要求 .....	22
3.10.2	布线要求 .....	23
3.10.3	接线要求 .....	24
第四章	扩展模块 .....	25
4.1	EtherCAT 总线扩展接线.....	25
4.2	EtherCAT 总线扩展资源映射.....	26
第五章	安装要求 .....	28
5.1	安装环境 .....	28
5.2	安装尺寸 .....	28
5.3	安装方法 .....	29
第六章	维护与故障处理 .....	31
6.1	定期维护 .....	31
6.2	故障处理 .....	31
第七章	售后服务 .....	33

## 第一章 产品信息

### 1.1 产品简介

VPLC710-I1 是一款基于 X86 的 IPC 形态产品，通过 PC-based 发挥系统的可扩展性、可继承性、多领域、信息化、开放性和可视化，标配 EtherCAT 总线，设计最大联动轴数可达 16 轴，运动周期最小为 500us，强大的运动控制功能，可满足运动控制领域的高速高精的需求。具备自动化行业所必须的 DI/DO、脉冲控制以及手轮采样等功能。

VPLC710-I1 系列产品搭载 MotionRT 实时内核软件，从而实现一台设备兼具运动控制功能、机器视觉算法和强大的通讯能力。MotionRT 是正运动运动控制实时内核软件，目前已经发展到第七代 MotionRT7，是一款独立的 PC 软件，可兼容性高，便于移植到 Linux 或 Windows 平台；MotionRT 带有易用的实时 Basic 语言、梯形图、组态等支持，便于用户快速上手。

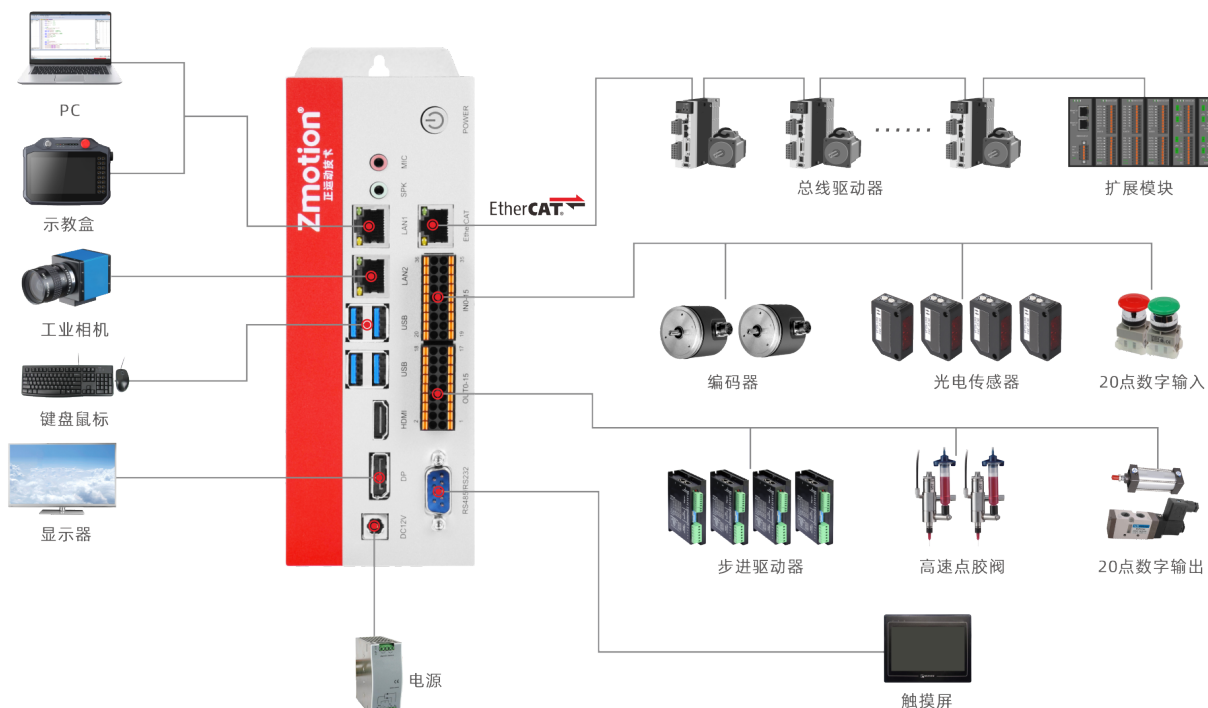
无论是远程应用，还是本地应用(VS、QT 等软件开发)，MotionRT 对外提供统一的标准函数接口(zmotion.dll/zmotion.so)，方便各种外部程序的移植。

VPLC710-I1 系列产品搭配 RTSys(ZDevelop)开发软件，可以实现从实时 Basic、梯形图、组态、机器视觉的一站式开发，节省开发时间。

### 1.2 系统框架

VPLC710-I1 系列以工控机方式进入泛机床，具体应用需要配套外接显示器用于显示，键盘鼠标用于交互，IO 模块用于通用 IO 输入输出功能，EtherCAT 总线连接 EtherCAT 总线伺服驱动器和 EtherCAT 总线远程 IO 模块，LAN 接口连接网络、相机等。

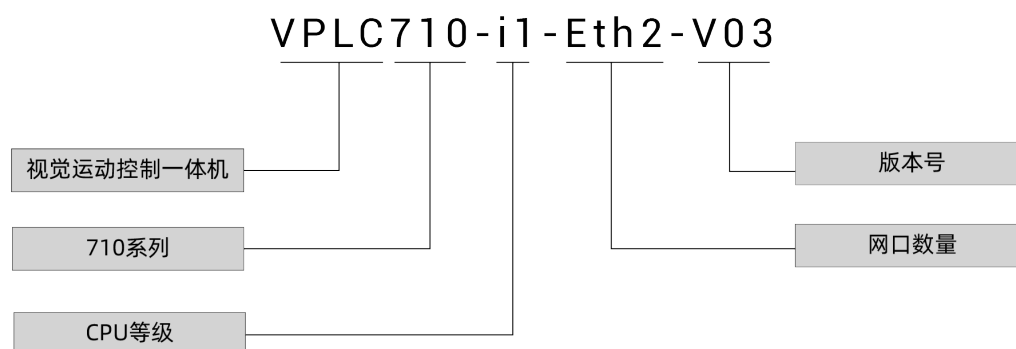
VPLC710-I1 硬件版本系统框架如下图：



## 1.3 主要特点

- 支持运动控制功能和机器视觉功能。
- 最多达 16 轴运动控制(EtherCAT 轴/编码器轴/脉冲轴/虚拟轴)。
- 编码器接口支持编码器位置测量，可以配置为手轮输入模式。
- 16 路 NPN 输出，部分输出可配置为硬件比较输出、PWM、脉冲轴等功能，输出口最大输出电流可达 300mA，可直接驱动部分电磁阀。
- 16 路 NPN 型输入，部分高速输入可配置为锁存、编码器使用。
- 1 个百兆 EtherCAT 接口，通过 EtherCAT 总线，最多可扩展到 1024 个隔离输入或输出口。
- 4 个 USB3.0 接口，向下兼容 USB2.0、USB1.0 接口，可以连接相机、鼠标、键盘、U 盘等 USB 外设。
- 1 个 RS485/1 个 RS232 接口。
- 2 个千兆以太网接口支持多种扩展应用，可连接电脑、相机或其他网络设备。
- 1 个 HDMI 接口，支持高清显示。
- 1 个 DP 接口，支持标准显示器。
- 支持 X86 系统平台。
- 支持最多达 16 轴直线插补、任意空间圆弧插补、螺旋插补、样条插补等。
- 支持电子凸轮、电子齿轮、位置锁存、同步跟随、虚拟轴等功能。
- 支持硬件比较输出(HW\_PSWITCH2),硬件定时器,运动中精准输出。
- 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。

## 1.4 铭牌及型号

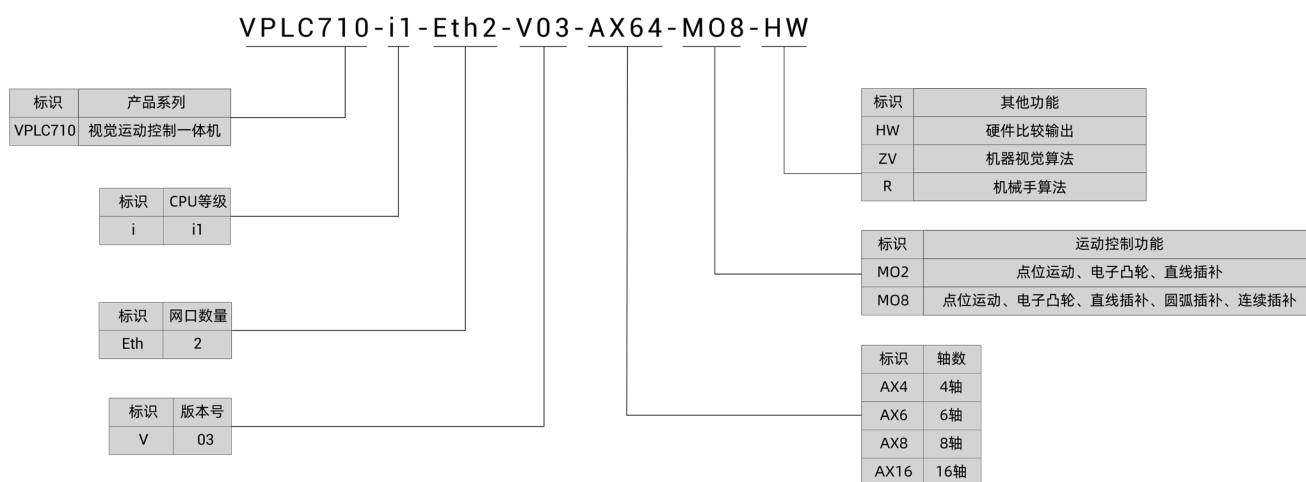


## 1.5 选型配置

硬件可选配置表：

编号	配置	CPU	内存	硬盘	网口数	供电
1	VPLC710-I1-Eth2-V02	J6412	DDR 8G	SSD 120G	双千兆网口	DC12V
2	VPLC710-I1-Eth2-V03	J6412	DDR 8G	SSD 120G	双千兆网口	DC12V
3	VPLC710-I1-Eth2-V04	J6412	DDR 8G	SSD 480G	双千兆网口	DC12V

软件功能可选配置说明如下图：包含轴数选择、运动控制功能选择、其他功能选择（PSO 功能、视觉功能、机械手功能可复选）。



软件功能可选配置表：

界面	选配功能	定义描述
License 参数	Frame	R1: 适用于普通机械手
	Robot	R6: 适用于 6 关节机械手及特殊结构机械手
	NcGcode	NC: 适用 NC G 代码功能
	HW	HW: 适用于 HW 硬件比较输出功能，参考高速输出通道数量选择
	ZVision	ZV: 适用于视觉指令与功能
	Motor	实际轴数选择，设置轴数值要比使用轴数量值大 AX4: 最多可使用 4 个轴 AX6: 最多可使用 6 个轴 AX8: 最多可使用 8 个轴 AX16: 最多可使用 16 个轴
	Motion	支持的运动功能选择 MO2: 点位运动、电子凸轮、直线插补 MO8: 点位运动、电子凸轮、直线插补、圆弧插补、连续插补

## 1.6 连接配置

外设/软件配置：

1. 有线鼠标、有线键盘；
2. 显示器；
3. WIN10 操作系统专业版、RTSys(ZDevelop)开发平台及各类机床行业的操作系统软件等；

注：RTSys(ZDevelop)开发平台用户可自行在正运动技术官网下载最新版本，使用其他上位机开发平台的用户，联系正运动，获取函数库文件。

本产品内置 MotionRT 软件，不自带操作系统，需要用户自己安装操作系统，使用 MotionRT 前，先启动再连接。

## 第二章 规格参数

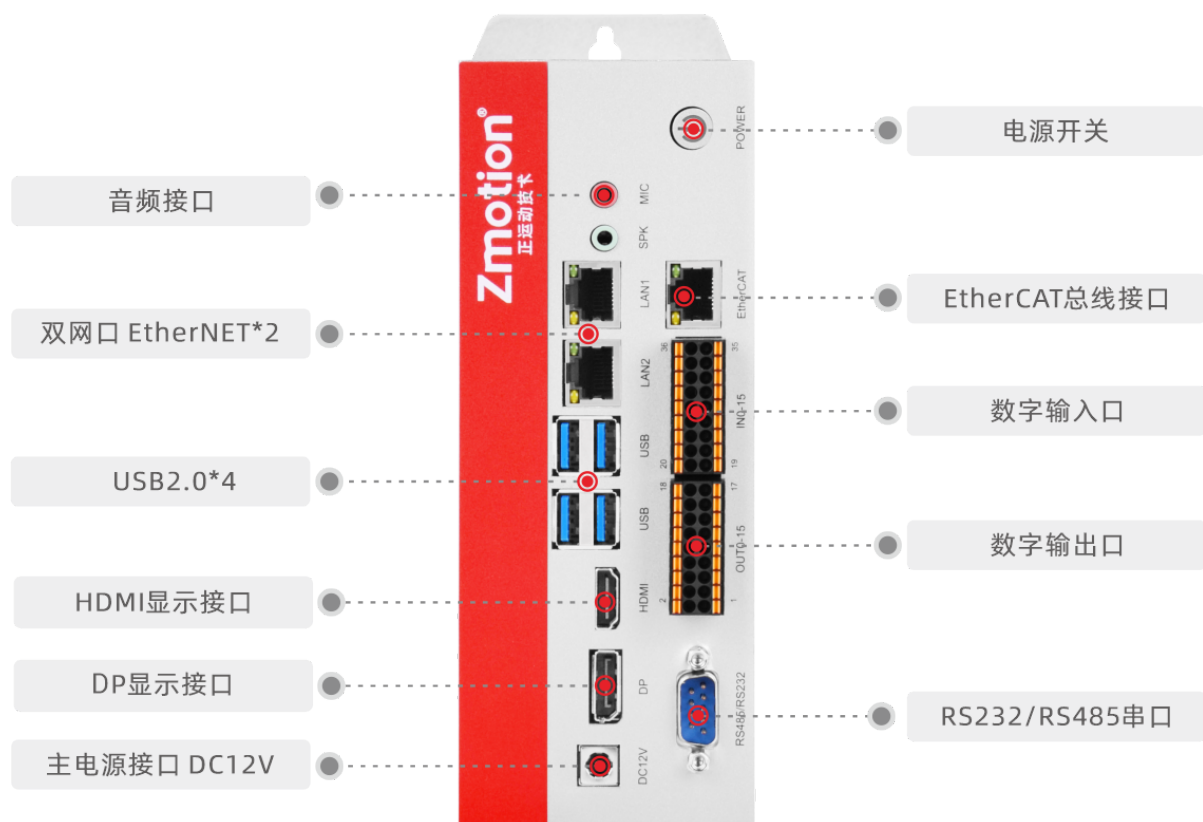
### 2.1 基本规格

项目	规格	详情
名称	VPLC710-I1-ETH2-V03	参考可选配置说明
CPU	Intel CPU	Intel Celeron/Pentium J6412
储存	内置 SSD 固态硬盘	120GB(其他容量可选)
内存	DDR4	标配 8GB
主电源	12V 直流	DC 12V
轴数	16	EtherCAT 总线轴和 4 个本地脉冲轴
最多扩展轴数	16	需要更多轴数请咨询正运动技术
基本轴类型	16	EtherCAT 总线轴, 脉冲轴, 编码器轴, 虚拟轴
高速输出 IO 频率	500k	/
高速输入 IO 频率	500k	/
普通输入 IO 频率	10k	/
控制器周期	默认 1ms	支持 SERVO_PERIOD 查看和周期调整
VR 掉电储存空间	2048	铁电存储器存储掉电数据, 可保持约 10 年
存储温度	/	-40℃-80℃
工作温度	/	-20℃-60℃
工作湿度	/	10%~95%(无凝露)
体积	216mm*70.5mm*178mm	/
重量	2.0KG	/

### 2.2 接口定义

#### 接口定义

VPLC710-I1-Eth2-V03 硬件版本接口如下图:



VPLC710 - i1 - Eth2 - V03

## 接口说明

编号	名称	个数	详情
1	音频接口	2	输出音频
2	LAN1	1	网口 1, 可配置为 EtherCAT 口
3	LAN2	1	网口 2, 可配置为 EtherCAT 口
4	USB3.0	2	USB3.0 接口
5	USB3.0	2	USB3.0 接口
6	DP	1	DP 显示接口
7	HDMI	1	HDMI 显示接口
8	RS485/RS232	1	RS485(port1)和 RS232(port0)串口
9	EtherCAT	1	EtherCAT 总线接口
10	IN	16	数字量输入口
11	OUT	16	数字量输出口
12	DC12V 供电	1	电源输入口
13	电源开关	1	启动/关机按钮

## 2.3 IO 接口规格

项目	规格	详情
内部 IO 数	16+16	16 路输入、16 路输出(带过流保护)
最多扩展 IO 数	1024 进 1024 出	搭配扩展模块扩展 IO
高速输入	8 路	IN0-7, 共 8 路为高速输入
高速输出	16 路	OUT0-15, 共 16 路输出全为高速输出
锁存输入	4 路	4 路输入可以配置为锁存输入, 编号 IN0-3
单端编码器输入	2 路	输入复用, 编号 IN0-2, IN4-6
PWM 输出	4 路	4 路输出可以配置为 PWM, 编号 OUT0-3
硬件比较输出	4 路	4 路输出可以配置为硬件比较输出 (PSO 功能), 兼容精准输出, 编号 OUT0-3
单端脉冲输出	4 路	输出复用, 编号 OUT8-15
IO 电源输入	DC24V	24V 直流输入, IO 需要外部电源单独供电

## 2.4 通讯接口规格

项目	规格	详情
LAN	通讯速度 1000Mbps	标准千兆以太网接口 RJ45, 可配置为 EtherCAT LAN1 网口出厂 IP 地址: 192.168.0.11 LAN2 网口出厂 IP 地址: 192.168.1.11
EtherCAT	通讯速度 100Mbps	工业通讯 EtherCAT 主站接口, 标准以太网接口 RJ45
COM (RS232/RS485)	多种波特率可选	支持 MODBUS_RTU 标准协议, 支持主站与从站, 默认从站 默认通讯参数: 波特率 38400, 数据位 8, 无校验
DP	标准接口	外接 DP 接口显示设备
HDMI	标准接口	外接 HDMI 接口显示设备
USB3.0	标准接口	均支持即插即用和热插拔功能, 向下兼容 USB2.0

注意:

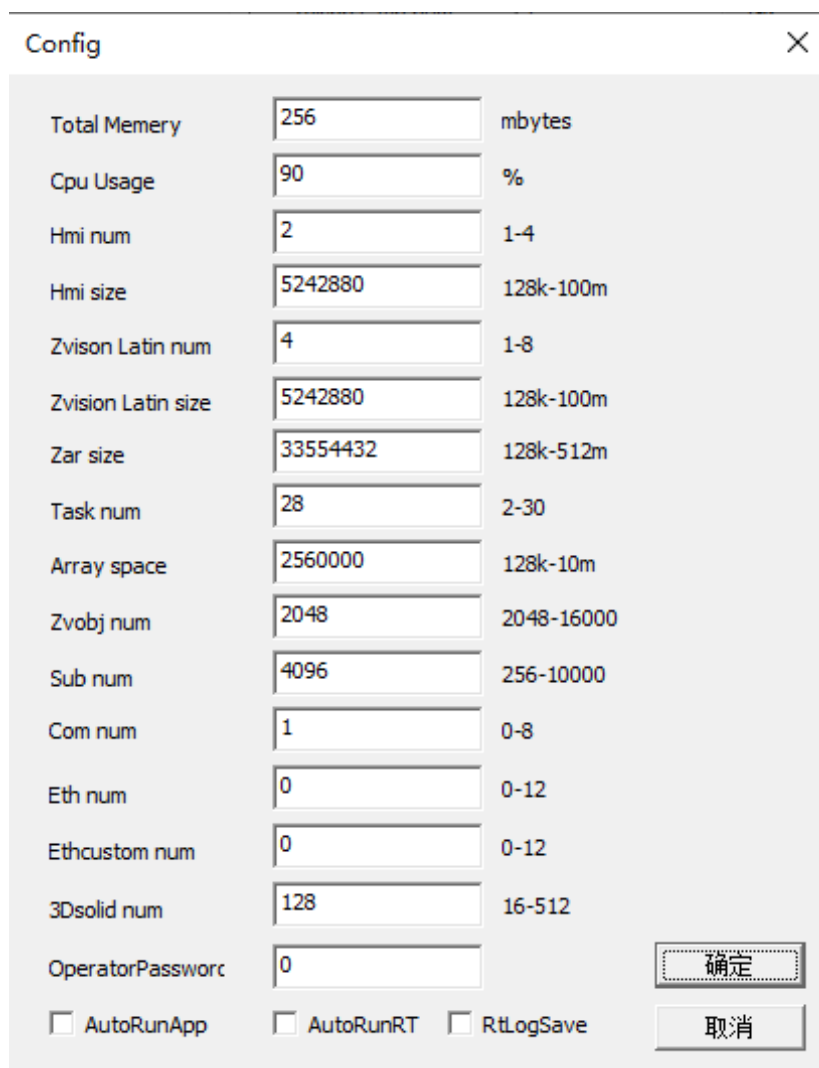
1. EtherCAT 总线专用口最小通讯周期 500us, 最大 4000us, 增量 500us, 支持最大设备数量 16 个, 支持连接 EtherCAT 总线驱动器和 EtherCAT 总线扩展模块。
2. LAN 网口均可配置为 EtherCAT 自定义口, EtherCAT 自定义口最小通讯周期 1000us, 最大 4000us, 增量 500us, 最大设备数量 16 个。

## 2.5 Config 参数规格

启动 MotionRT 软件, 可根据需求配置参数规格, 打开“Config”窗口, 如下图为缺省参数, 参数后方提示为参数支持配置的范围, 配置好参数以后点击“确定”保存。

需要使用串口或网口时, 先在此界面配置 Com 或 Eth 的数量后再使用。





Parameter	Value	Range/Unit
Total Memery	256	mbytes
Cpu Usage	90	%
Hmi num	2	1-4
Hmi size	5242880	128k-100m
Zvision Latin num	4	1-8
Zvision Latin size	5242880	128k-100m
Zar size	33554432	128k-512m
Task num	28	2-30
Array space	2560000	128k-10m
Zvobj num	2048	2048-16000
Sub num	4096	256-10000
Com num	1	0-8
Eth num	0	0-12
Ethcustom num	0	0-12
3Dsolid num	128	16-512
OperatorPassword	0	

☐ AutoRunApp
 ☐ AutoRunRT
 ☐ RtLogSave
 确定 取消

参数含义说明:


项目	缺省规格	详情
Total Memery	256MB	总内存, 包括控制器内所有能够保存数据的空间所占内存, 如数组空间、Zar 文件尺寸、通道大小、hmi 分辨率等等, 最好设置值为 200 以上
Cpu Usage	90%	CPU 使用限制
Hmi num	2 个	可用的 Hmi 个数
Hmi size	5242880KB	一个 hmi 的分辨率大小
Zvision Latin num	4 个	视觉通道数量
Zvision Latin size	5242880KB	单个视觉通道尺寸
Zar size	33554432KB	Zar 文件尺寸大小
Task num	28 个	可执行的最多任务数
Array Space	25600000KB	分配的数组空间大小
Zvobj num	2048 个	视觉对象 Zvobject 的个数
Sub num	4096 个	sub 最多的函数个数

Com num	0	串口个数
Eth num	0	网口 PORT 个数，设置值要小于最大值
Ethcustom num	0	自定义网口数量
3Dsolid num	128	3D 固体个数
Operator Password	/	操作密码，设置为 0 则无码，设置位数不能超过十位，且只能是数字，忘记密码可在配置文件中查看或修改
AutoRunApp	/	开机自动打开软件
AutoRunRT	/	开机自动运行 RT 软件
RtLogSave	/	保存日志到日志文件

## 第三章 接线通讯设定及组网

介绍 VPLC710-I1 系列的各类接口，包括接口的作用、接口参数、接线使用方法、注意事项等。

### 3.1 开关按钮

前面板提供一个开机按钮，可以在关机的状态下通过按该按钮上电启动机器，或者在开机状态下按此按钮关机。

### 3.2 电源

VPLC710-I1 系列需接入主电源，并且 IO 部分需另接 IO 电源单独供电才能使用。

#### 3.2.1 主电源

主电源：支持使用 12V 直流适配器供电，60W

##### 接线参考



#### 3.2.2 IO 电源

IO 需要单独供电才能使用，IO 电源输入端子位于 IO 部分的最下方。

##### 端子定义

引脚	信号	说明
1	E24V	IO 电源 DC24V 输入
2	EGND	IO 电源地

注意：请把主电源和外部 IO 电源 DC24V 分开供电，不建议使用同一电源，或是使用一个能提供两路隔离输出的电源。

##### 电源规格

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

### 3.3 DP 显示接口

标准 DP 多媒体显示接口，用于连接显示屏。

#### 接口定义

接口	引脚号	信号	引脚号	信号
	1	ML_Lane 0(p)	11	GND
	2	GND	12	ML_Lane 3(n)
	3	ML_Lane 0(n)	13	GND
	4	ML_Lane 1(p)	14	GND
	5	GND	15	AUX_CH(p)
	6	ML_Lane 1(n)	16	GND
	7	ML_Lane 2(p)	17	AUX_CH(n)
	8	GND	18	Hot Plug
	9	ML_Lane 2(n)	19	DP_PWR Return
	10	ML_Lane 3(p)	20	DP_PWR

### 3.4 HDMI 接口

标准 HDMI 高清多媒体显示接口，用于连接显示屏。

#### 接口定义

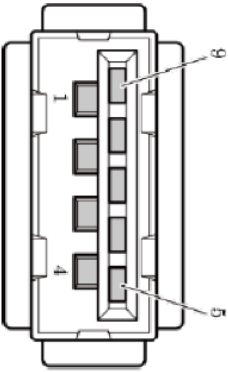
HDMI 接口	引脚号	信号	引脚号	信号
	1	TMDS DATA 2+	11	TMDS CLOCK SHIELD
	2	TMDS DATA 2 SHIELD	12	TMDS CLOCK-
	3	TMDS DATA 2-	13	CEC
	4	TMDS DATA 1+	14	N.C.
	5	TMDS DATA 1 SHIELD	15	DDC CLOCK
	6	TMDS DATA 1-	16	DDC DATA
	7	TMDS DATA 0+	17	GND
	8	TMDS DATA 0 SHIELD	18	+5V PWR

	9	TMDS DATA 0-	19	HOT PLUG DETECT
	10	TMDS CLOCK+		

### 3.5 USB 接口

前面板提供 4 个独立的 USB TYPE-A 接口。为 USB3.0 接口，向下兼容 USB2.0，可用于插 U 盘、鼠标、键盘等设备。

#### 接口定义

USB3.0 接口	引脚号	信号
	1	VCC5
	2	DATA-
	3	DATA+
	4	GND
	5	SSRX-
	6	SSRX+
	7	GND
	8	SSTX-
	9	SSTX+

#### 规格

项目	USB3.0
最高通讯速率	5.0Gbps
VCC (5V) 最大输出电流	500mA
是否隔离	否

### 3.6 LAN 网口

该系列主板上带有 2 个千兆以太网口，详情见选型介绍。采用标准的 RJ45 接口。

网口的出厂默认 IP 地址为 LAN1: 192.168.0.11; LAN2: 192.168.1.11。

网口支持配置为 EtherCAT 总线接口。

#### 接口定义

网口	引脚号	信号	
		100BASE	1000BASE
	1	TX+	TRD0+
	2	TX-	TRD0-
	3	RX+	TRD1+

	4	NC	TRD2+
	5	NC	TRD2-
	6	RX-	TRD1-
	7	NC	TRD3+
	8	NC	TRD3-
注意： 1. RJ45 上带有 2 个 LED 灯，分别表示网络 Link 以及数据传输(Transmit)，当网络正常连接时，Link 灯显示为绿色常亮 2. 为百兆数据传输时，Transmit 灯为绿色闪烁；为千兆数据传输时，Transmit 灯为橙色闪烁。			

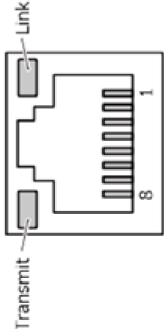
## 规格

项目	规格
网络类型	1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T
传输速度	1000Mbps/100Mbps/10Mbps
最大线缆距离	100m/segment
网卡类型	Intel® Ethernet Controller
注：当传输速度为 1000Mbps 时则需要至少为 CAT 5e 及以上的网线。	

## 3.7 EtherCAT 总线接口

VPLC710-I1 产品有一个百兆 EtherCAT 通讯接口，支持 EtherCAT 总线协议，用于连接 EtherCAT 总线驱动器或 EtherCAT 总线扩展模块。

## 接口定义

ECAT 接口	引脚号	信号
	1	TX+
	2	TX-
	3	RX+
	4	NC
	5	NC
	6	RX-
	7	NC
	8	NC
注意：RJ45 上带有 2 个 LED 灯，分别表示网络 Link 以及数据传输(Transmit)，当网络正常连接时，Link 灯显示为绿色常亮，当有数据传输时，Transmit 灯为黄色闪烁；		

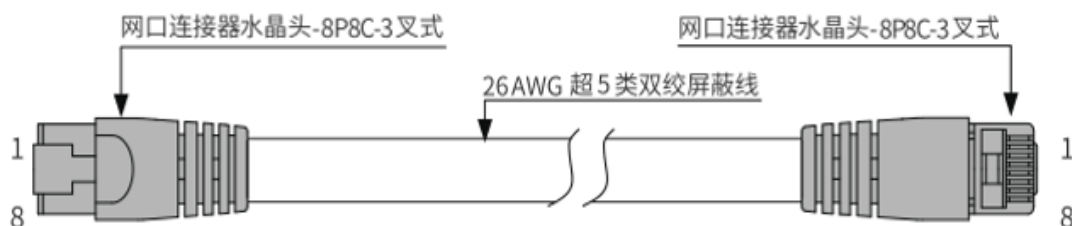
## 规格

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

网口通讯接口和 EtherCAT 总线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。

### 3.8 RS232/RS485 串口

VPLC710-I1 系列支持 RS485 协议本地 IO 通讯；RS232 协议本地调试。

使用前需要在 MotionRT 软件的“Config 窗口”上配置“com num”个数以及相关参数。

默认采用 MODBUS\_RTU 标准协议，同时支持配置为无协议模式，采用自定义通讯。

均支持配置为主站或者从站。

#### 3.8.1 接口定义

##### 接口定义

RS232/RS485 串口	引脚号	信号	说明
	1	NC	悬空
	2	RS232-RXD	RS232 信号接收
	3	RS232-TXD	RS232 信号发送
	4	RS485A	RS485+通信引脚
	5	GND	通讯公共端
	6	NC	悬空
	7	RS485B	RS485-通信引脚
	8	NC	悬空
	9	NC	悬空

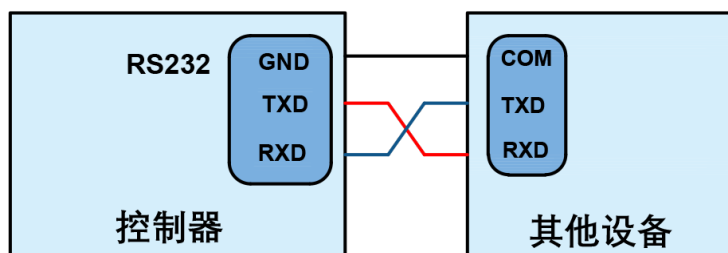
##### 规格

项目	RS232 (port0)	RS485 (port1)
最大通讯速率 (bps)	115200	115200
终端电阻	无	无
拓扑结构	1 对 1 连接	菊花链结构
可扩展节点数	1	127
通讯距离	通讯距离越长通讯速率越低，建议最大 10m	通讯距离越长通讯速率越低，建议最大 100m

#### 3.8.2 RS232 串口接线

RS232 的简易接线示意图如下图，也可以把其他信号线都与对端相连。



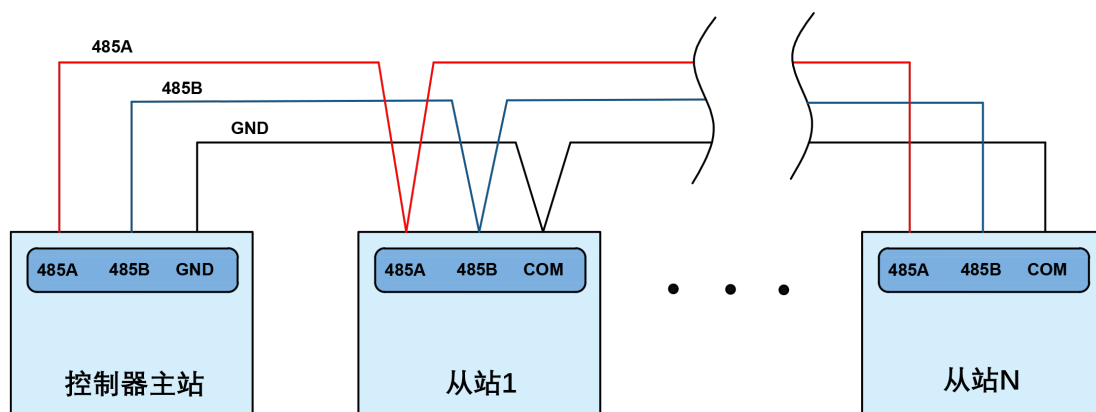


### 接线注意

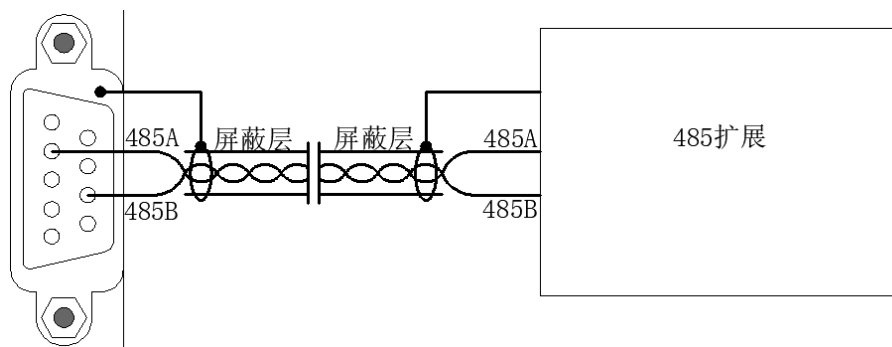
- RS232 的简易参考接线如上，收发信号需交叉接线，与电脑连接时建议采用双母头的交叉线；
- 请务必连接各个通讯节点的公共端，以防止通讯芯片烧坏；
- 请使用双绞屏蔽线，尤其是环境恶劣的场合，务必使屏蔽层充分接地。

### 3.8.3 RS485 串口接线

将 RS485 的 485A 和 485B 分别连接控制器的 485A 和 485B，RS485 通讯的公共端连接在一起，屏蔽层接入外壳。RS485 通讯接线参考图如下：



RS485 屏蔽层接线参考图：



### 接线注意

- 如上 RS485 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

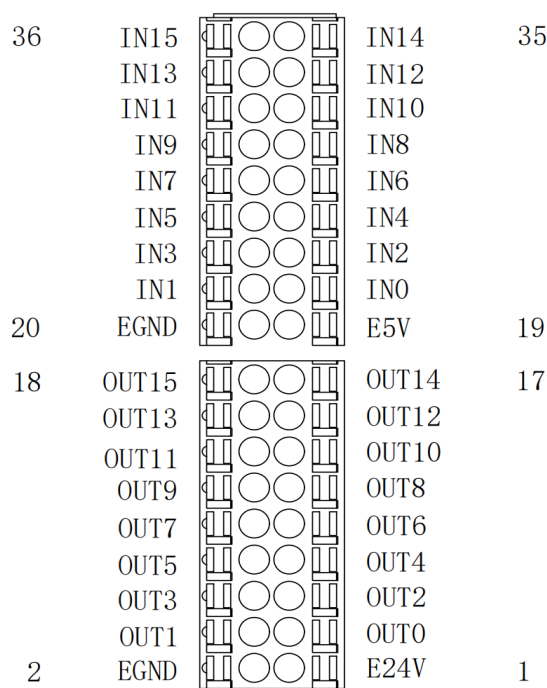
时也可考虑分支结构；

- 请务必连接 RS485 总线上各个节点的公共端，以防止 RS485 芯片烧坏；
- 当从站较多时，建议在 RS485 总线回路的左右两端各接入一个 120 欧姆的电阻阻抗匹配；
- RS485 线接线回路上每个节点支线的距离要小于 3m；
- 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。

## 3.9 数字量输入输出

通用 IO 包含 16 输入 16 输出（均为 NPN 型），数量不够时支持扩展。IO 需要外接 24V 直流电源供电。

### 3.9.1 端子定义



### 端子定义

引脚	信号	说明	注意
1	E24V	IO 电源 24V 输入	IO 电源供电端子
2	EGND	IO 电源地/IO 公共端	
3	OUT0	输出 0, PWM0	1. 输出口全部为高速输出口，默认为通用输出口 2. 输出 0-3 可以在 RTSys (ZDevelop)配置为 PWM 输出或者脉冲输出，同时支持硬件
4	OUT1	输出 1, PWM1	
5	OUT2	输出 2, PWM2	
6	OUT3	输出 3, PWM3	

7	OUT4	输出 4	比较输出或精准输出 3. 输出 8-15 可配置为四路脉冲输出
8	OUT5	输出 5	
9	OUT6	输出 6	
10	OUT7	输出 7	
11	OUT8	输出 8, 单端 DIR3	
12	OUT9	输出 9, 单端 PUL3	
13	OUT10	输出 10, 单端 DIR2	
14	OUT11	输出 11, 单端 PUL2	
15	OUT12	输出 12, 单端 DIR1	
16	OUT13	输出 13, 单端 PUL1	
17	OUT14	输出 14, 单端 DIR0	
18	OUT15	输出 15, 单端 PUL0	
19	E5V	E5V 电源输出	给外部设备供电
20	EGND	E5V 电源地/IO 公共端	
21	IN 0	输入 0, 锁存 R0, 编码器 EA0	1. 输入口 0-7 全部为高速输入口, 默认为通用输入口 2. 输入 0-3 可以在 RTSys (ZDevelop)配置为锁存输入 3. 输入 0-2 和 4-6 可配置为两路编码器输入
22	IN 1	输入 1, 锁存 R1, 编码器 EB0	
23	IN 2	输入 2, 锁存 R2, 编码器 EZ0	
24	IN 3	输入 3, 锁存 R3	
25	IN 4	输入 4, 编码器 EA1	
26	IN 5	输入 5, 编码器 EB1	
27	IN 6	输入 6, 编码器 EZ1	
28	IN 7	输入 7	输入口 8-15 为普通输入口, 可接按钮, 开关等器件。
29	IN 8	输入 8	
30	IN 9	输入 9	
31	IN 10	输入 10	
32	IN 11	输入 11	
33	IN 12	输入 12	
34	IN 13	输入 13	
35	IN 14	输入 14	
36	IN 15	输入 15	
注意:			
1. 只能使用 24V 编码器, 编码器 0 和编码器 1 的脉冲输入最高频率为 500kHz, 可以接高速编码器;			
2. 脉冲输出和编码器输入后的编号为默认的轴号, 通过 ATYPE 指令切换 IO 口是否为通用 IO(目标轴的 ATYPE=0 为通用 IO, ATYPE=1 为脉冲输出, ATYPE=3 为编码器输入, ATYPE=4 为脉冲输出+编码器输入)。			

### 3.9.2 数字量规格

## 高速数字量输出规格：

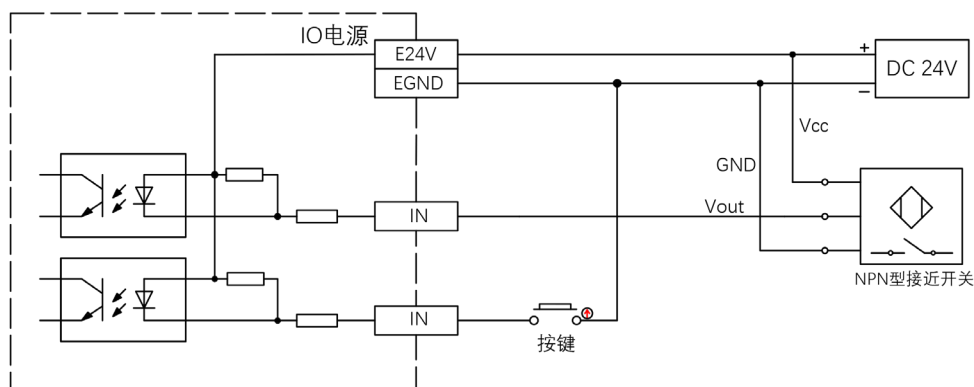
项目	高速输出规格
通道	16 (OUT0-OUT15)
输出方式	晶体管 NPN 型, OD 输出
输出频率	≤400kHz
输出电压等级	负载电源≤36V
最大输出电流	+300mA
关闭时最大漏电流	25uA
导通响应时间	1us(阻性负载典型值)
关闭响应时间	3us
隔离方式	电容隔离
过流保护	支持, 动作电流 600mA
响应时间	0.5ms 以下
注意 1. 表中的时间都是基于阻性负载的典型值, 负载电路有变化时可能会有变化; 2. 由于漏型输出, 输出的关闭会比较明显受外部负载电路的影响, 应用中输出频率不宜设置太高, 高速输出建议在 500KHz 以下, 如有更高速需求, 需联系我们调整参数或定制硬件。	

## 数字量输入规格：

项目	高速输入规格	低速输入规格
通道数	8 (IN0-IN7)	8 (IN8-IN15)
输入方式	NPN 型	NPN 型
输入频率	≤100kHz	≤5kHz
输入电压等级	DC24V (-15% ~ +20%)	DC24V (-15% ~ +20%)
输入电流(典型值)	6.8mA	4.8mA
输入开通电压	<15V	<14.5V
输入最小电流	2.3mA	1.8mA
输入阻抗	3.3KΩ	4.7KΩ
隔离方式	光电隔离	光电隔离
响应时间	10ms 以下	10ms 以下
注意: 1. 输入口存在高速和低速之分; 2. 以上参数是当控制器 IO 电源电压 (E24V 端口) 为 24V 时的典型值。		

## 3.9.3 通用输入口接线

## 接线参考

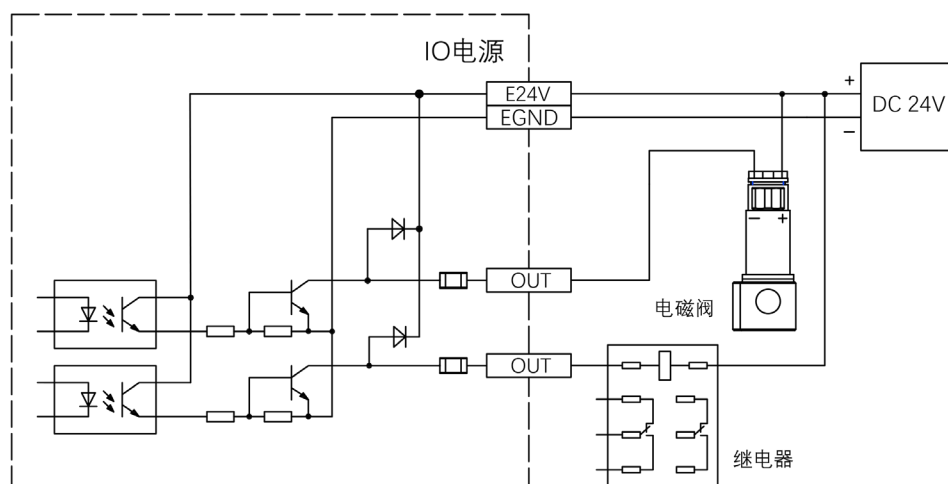


## 接线注意

- 高速数字输入 IN (0-7) 和低速数字输入 IN (8-15) 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 IO 电源端子上的“EGND”端口与外部输入设备的“COM”端连接。

## 3.9.4 通用输出口接线

## 接线参考



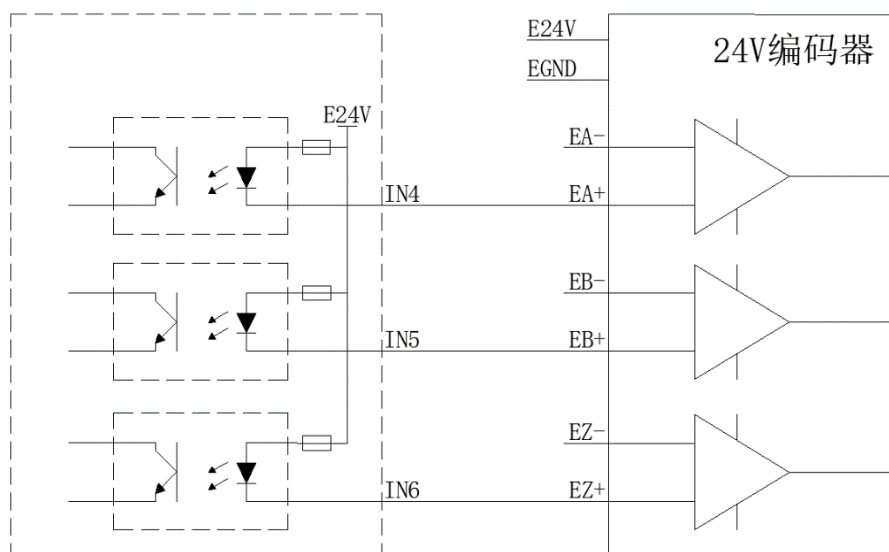
## 接线注意

- 高速数字输出 OUT (0-15) 接线原理如上图，外部信号接收端可以是光耦也可以是继电器或电磁阀等，只要输入电流不超过 300mA 均可接入；
- 公共端的连接请选择 IO 电源端子上的“EGND”端口与外部输入设备直流电源的负极连接；

## 3.9.5 输入口做编码器接线

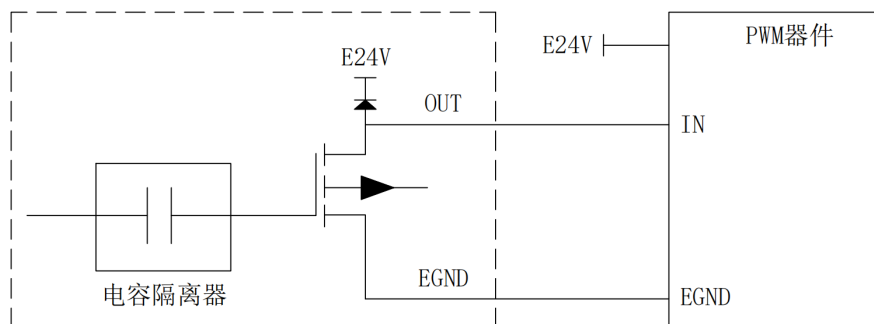
VPLC710-I1 板载 2 路 24V 的单端编码器输入。

本例以采用 IN4-6 连接编码器来说明，接线完成通过 ATYPE(1)=3 配置后 IN 即可作为编码器输入信号使用，其中 IN4 为 EA1、IN5 为 EB1、IN6 为 EZ1，对应的编码器轴号为 1。



### 3.9.6 输出口做 PWM 接线

注意选用支持 PWM 功能的 OUT 口，OUT0~OUT3。

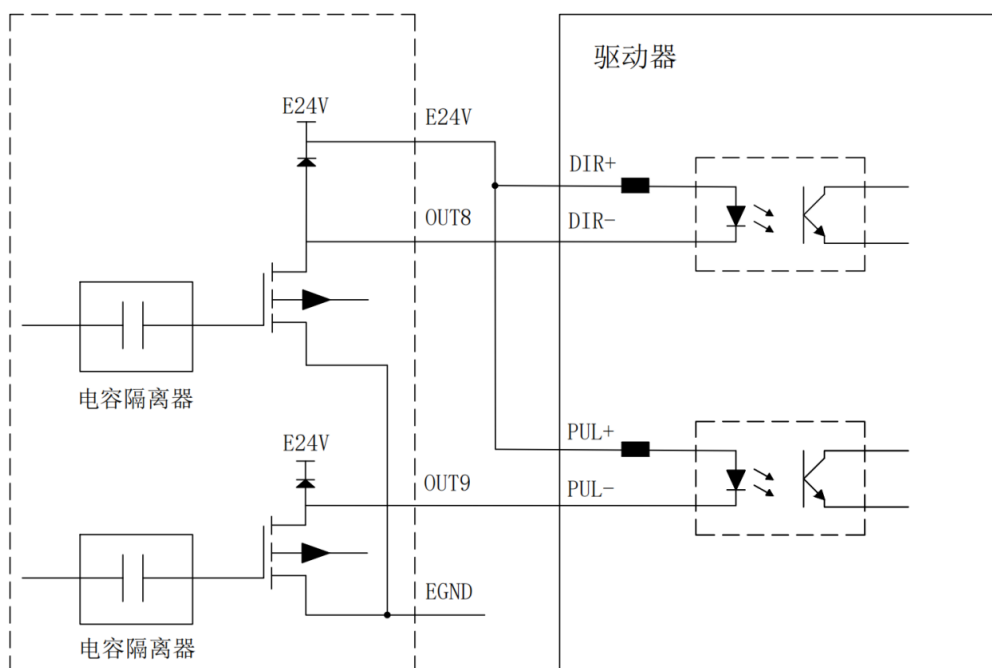


### 3.9.7 输出口做脉冲接线

VPLC710-I1 板载 4 路单端脉冲输出。

本例以采用 OUT8 和 OUT9 连接驱动器来说明，OUT8、OUT9 通过 ATYPE(3)=1 配置后，OUT8 为 DIR3，OUT9 为 PUL3，对应的脉冲驱动器轴号为 3。

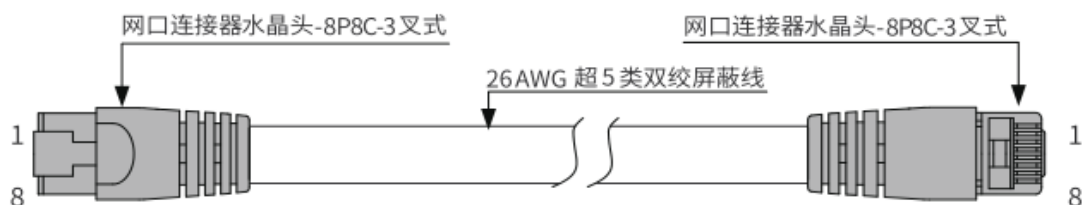
驱动器根据规格可接 E24V 或 E5V。



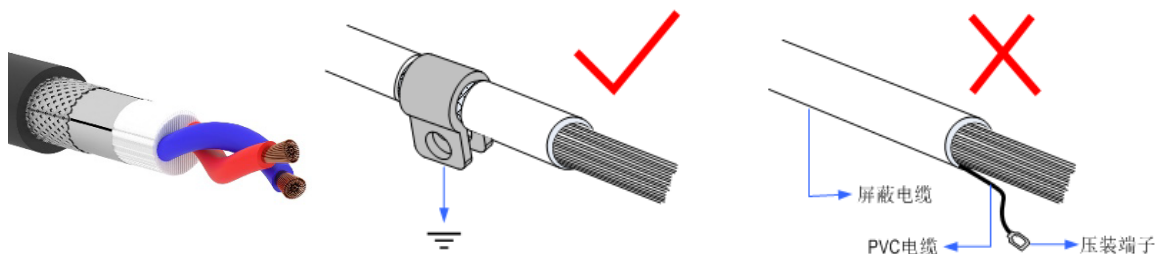
### 3.10 接线要求

#### 3.10.1 线材要求

1. 网线选用超五类屏蔽的网线，水晶头是带有金属外壳的。



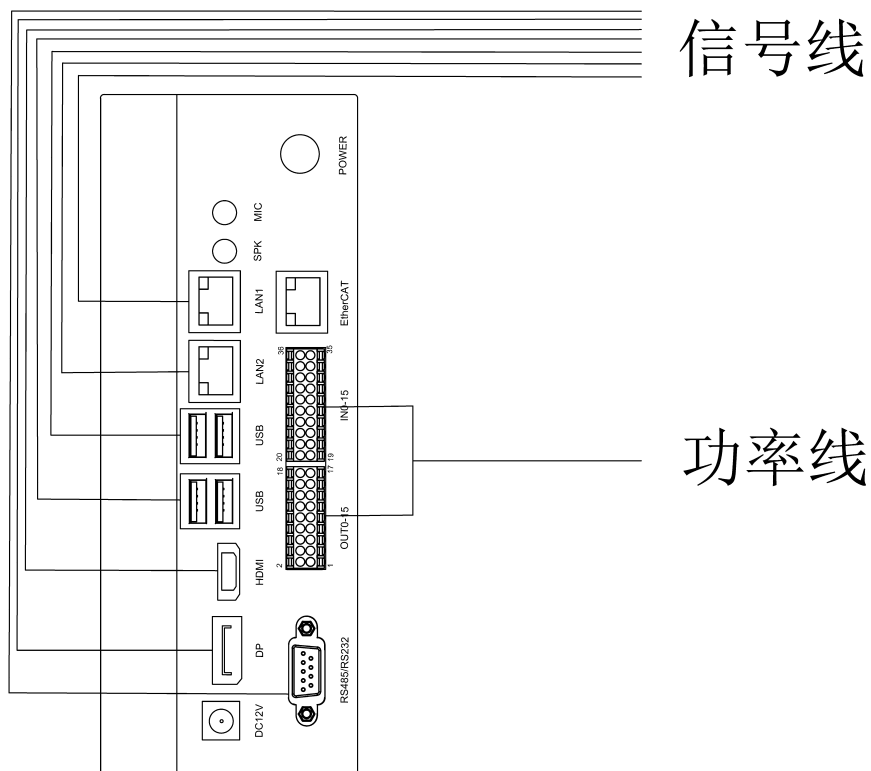
2. RS232/RS485 选用双绞屏蔽线，屏蔽电缆接地。



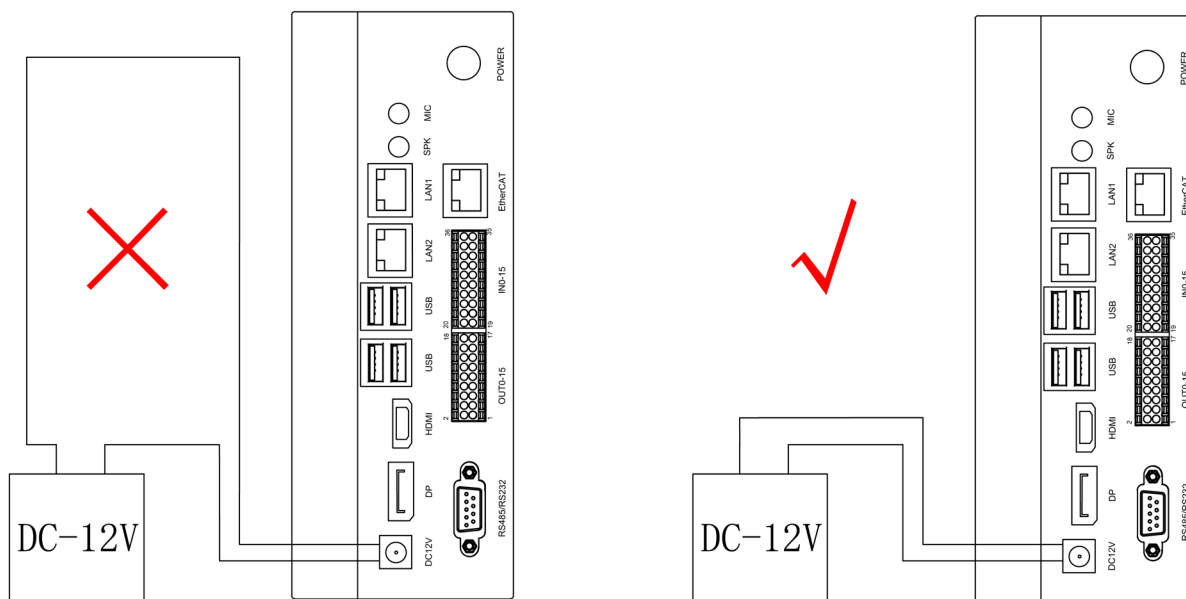
3. HDMI 和 DP 选用质量好的线材，可以很好地避免在运行过程中显示出现问题。
4. 电源线选用功率较大的线材，在恶劣的环境中，应在电源和控制器之间，靠近控制器电源地方加滤波器或者磁环。

### 3.10.2 布线要求

1. 信号线与动力线应该分开布线，尽量调整机柜内控制器和驱动器等的位罝，将信号线与动力线分区域分布。



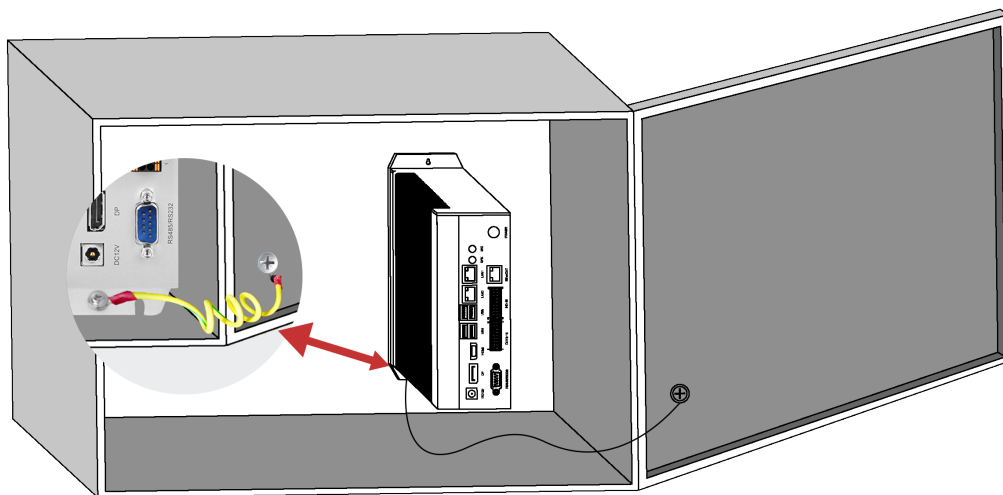
2. 电源线的正负线并排布线，避免较大的环路面积造成干扰。





### 3.10.3 接线要求

1. 带屏蔽层的线要把屏蔽层两端接在 GND 上。
2. 供电的电源应有接入大地的线。
3. 出于对工控机不接地抗干扰能力比较差和安全考虑，控制器需要接地，接地标识如下：



## 第四章 扩展模块

控制器可通过 EtherCAT 总线扩展资源，支持扩展数字量 IO、模拟量 AD/DA、脉冲轴资源，可选 EIO 系列 EtherCAT 总线扩展模块或 ZMIO310-ECAT 系列立式总线扩展模块。

当控制器本体上资源不够的时候，EtherCAT 总线控制器可连接多个 EIO 扩展模块或 ZMIO310-ECAT 系列立式总线扩展模块进行扩展，可查看控制器的最大扩展 IO 点数和最大扩展轴数，支持 IO 的远程扩展。扩展模块详情请参考对应产品用户手册。

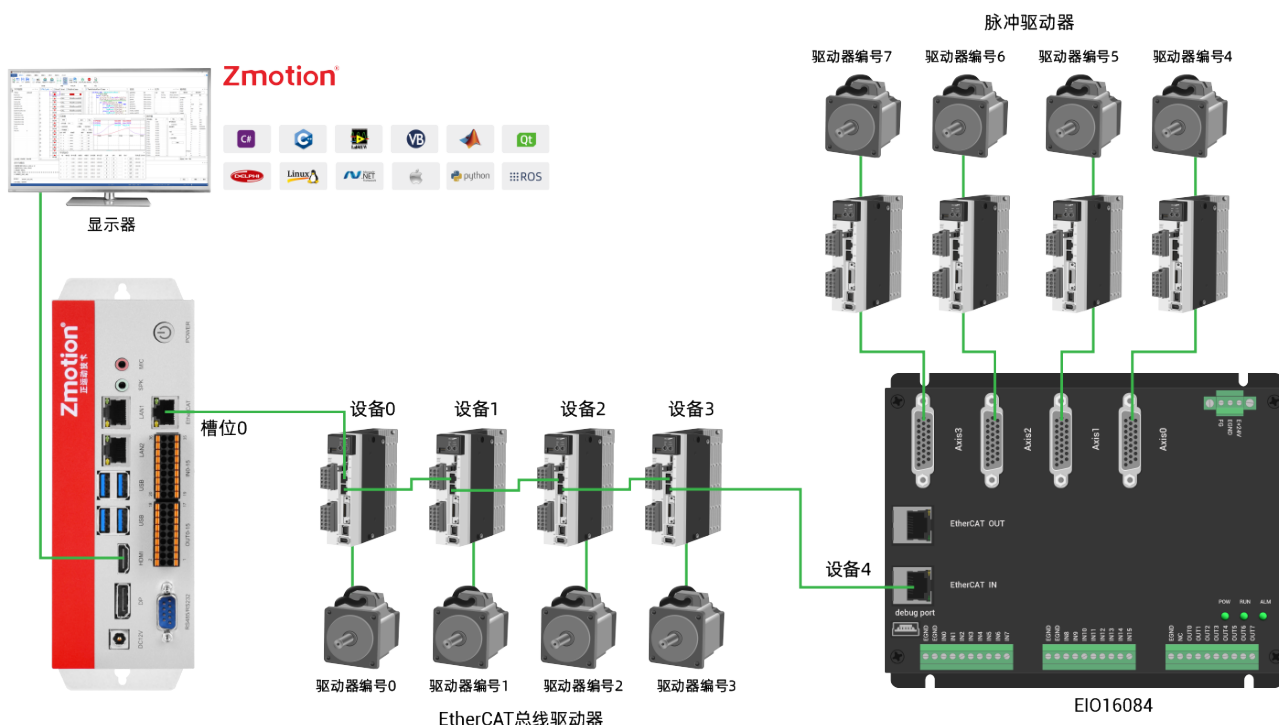
#### 4.1 EtherCAT 总线扩展接线

每个 EtherCAT 总线扩展模块在扩展接线完成后，不需要进行二次开发，只需手动在 EtherCAT 主站控制器配置扩展模块唯一的 IO 地址和轴地址，配置完成即可访问。

IO 地址编号通过总线指令 **NODE\_IO** 来设置，控制器上程序只需通过 IO 编号就可以访问到扩展模块上的资源。轴地址的配置使用 **AXIS ADDRESS** 指令映射绑定轴号，绑定完成通过 **BASE** 或 **AXIS** 指令指定轴号。

接线时注意 EtherCAT IN 连接上一级模块，EtherCAT OUT 连接下一级模块，IN 和 OUT 口不可混用。

EtherCAT 总线扩展模块接线参考示例:



上图涉及的编号概念如下：总线相关指令参数会用到如下编号：

1. 槽位号(slot):

槽位号是指控制器上总线接口的编号，EtherCAT 总线槽位号为 0。

2. 设备号(node):

设备号是指一个槽位上连接的所有设备的编号，从 0 开始，按设备在总线上的连接顺序自动编号，可以通过 `NODE COUNT(slot)` 指令查看总线上连接的设备总数。

3. 驱动器编号:

控制器会自动识别出槽位上的驱动器，编号从 0 开始，按驱动器在总线上的连接顺序自动编号。

驱动器编号与设备号不同，只给槽位上的驱动器设备编号，其他设备忽略，映射轴号时将会用到驱动器编号。

## 4.2 EtherCAT 总线扩展资源映射

## 10 映射

控制器上程序只需通过 IO 编号就可以访问到扩展模块上的资源, EtherCAT 总线扩展模块 IO 编号通过总线指令 **NODE IO** 来设置, 同时配置输入和输出。

IO 映射时先查看控制器自身的最大 IO 编号(包括外部 IO 接口和脉冲轴内的接口), 再使用指令设置。

若扩展的 IO 与控制器自身 IO 编号重合，二者将同时起作用，所以 IO 映射的映射的编号在整个控制系统中均不得重复。

## 10 映射语法:

NODE\_IO(slot,node)=iobase

slot: 槽位号, 0-缺省

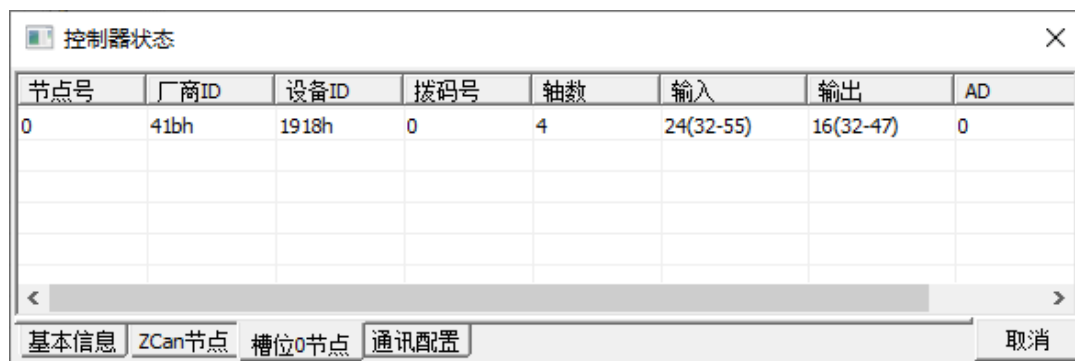
node: 设备编号, 编号从 0 开始

**jobbase:** 映射 IO 起始编号，设置结果只会是 8 的倍数

示例：

`NODE_IO(0,0)=32` '设置槽位 0 接口设备 0 的 IO 起始编号为 32'

若设备 0 为 EIO16084，按如上语法配置后，输入 IN0-15 对应的 IO 编号依次为 32-47，轴接口内的通用输入口编号 48-55，轴 AXIS 0-3 的驱动报警输入分别为 48-51。输出 OUT0-7 应的 IO 编号依次为 32-39，轴接口内的通用输出口编号 40-47，轴 AXIS 0-3 的驱动使能输出分别为 40-43。



## 轴映射

扩展模块的轴使用前需要使用 `AXIS_ADDRESS` 指令映射轴号，轴映射也需要注意整个系统的轴号不得重复。EIO 系列扩展轴的映射与总线驱动器的轴映射语法相同。

轴映射语法：

`AXIS_ADDRESS(轴号)=(槽位号<<16)+驱动器编号+1`

示例：

`AXIS_ADDRESS(0)=(0<<16)+0+1`    'EtherCAT 总线上的第一个驱动器，驱动器编号 0，绑定为轴 0

`AXIS_ADDRESS(1)=(0<<16)+1+1`    'EtherCAT 总线上的第二个驱动器，驱动器编号 1，绑定为轴 1

若第一个节点是 EIO16084，EIO16084 上连接了驱动器，那么这里的驱动器 0 是连接在 EIO16084 上的第一个脉冲驱动器，否则便是 EtherCAT 驱动器。

## 第五章 安装要求

### 5.1 安装环境

环境温度：周围环境温度对控制器寿命有很大影响，不允许控制器的运行环境温度超过允许温度范围（0℃～55℃）。

将控制器垂直安装在安装柜内的阻燃物体表面上，周围要有足够空间散热。

请安装在不易振动的地方。振动应不大于  $4.9\text{m/s}^2$ 。特别注意远离冲床等设备。

避免装于阳光直射、潮湿、有水珠的地方。

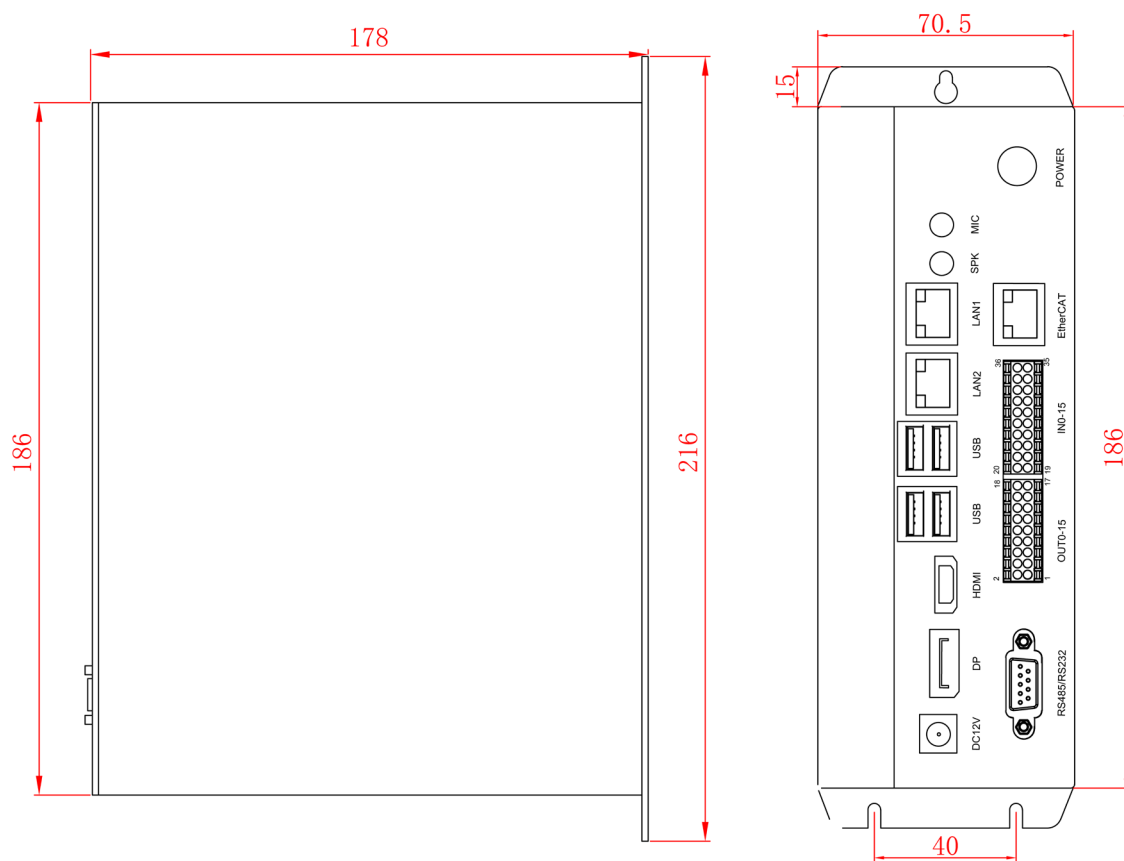
避免装于空气中有腐蚀性、易燃性、易爆性气体的场所。

避免装在有油污、粉尘的场所，安装场所污染等级为 PD2。

本产品为机柜内安装产品，需要安装在最终系统中使用，最终系统应提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等，符合相关 IEC 标准要求。

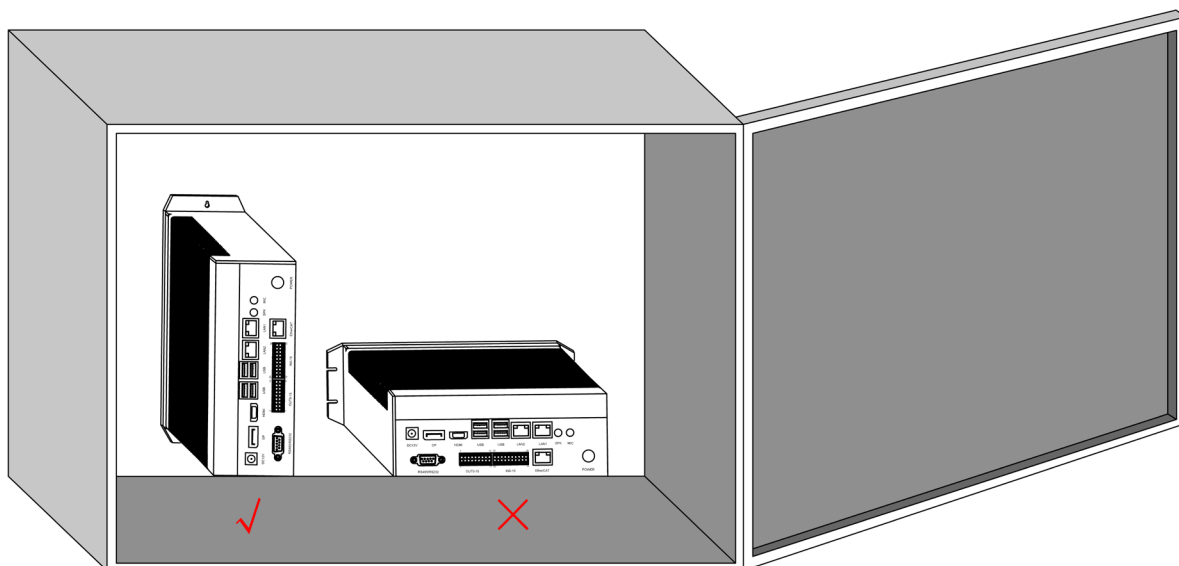
项目		参数
工作温度		-20℃-60℃
工作相对湿度		10%-95%非凝结
储存温度		-40℃～70℃(不冻结)
储存湿度		90%RH 以下(不结露)
振动	频率	5-150Hz
	位移	3.5mm(直接安装) (<9Hz)
	加速度	1g(直接安装) (>9Hz)
	方向	3 轴向
冲击(碰撞)		15g, 11ms, 半正弦波, 3 轴向
防护等级		IP20

### 5.2 安装尺寸

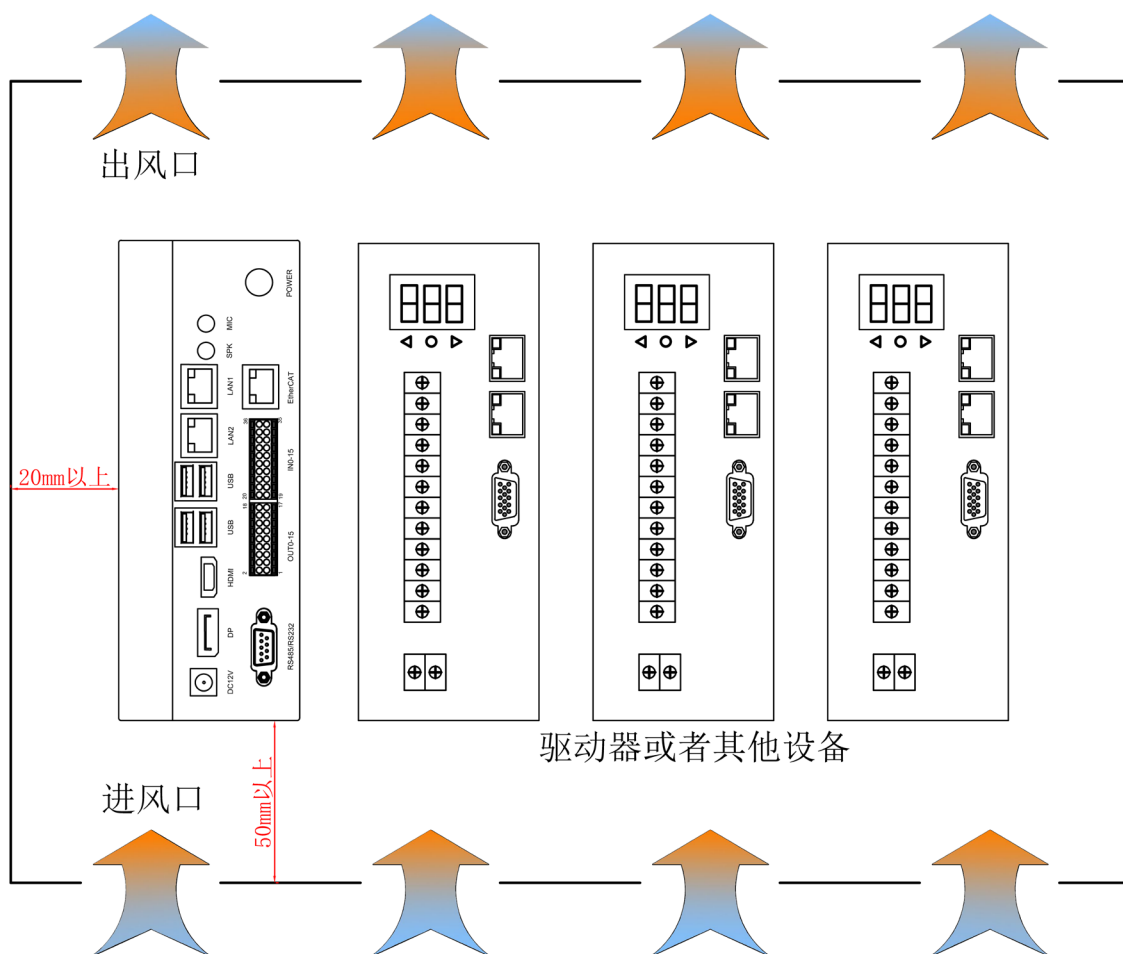


### 5.3 安装方法

通过两枚 M5 螺钉将控制器固定在安装面上。安装时请注意安装的位置，请将控制器正面(操作人员的实际安装面)面向操作人员，并使其垂直于墙壁。



由于本产品有较大的功耗及体积，为了利于通风散热以及模块更换容易，模块上下部分与建筑物及与周围部件之间应留出相应距离，如图所示：



## 第六章 维护与故障处理

### 6.1 定期维护

请定期对运行中难以检查的地方检查，应始终保持控制器处于清洁状态，有效清除产品表面积尘，防止积尘进入产品内部，特别是金属粉尘。

检查项目	检查内容	检查内容
整机	表面是否有垃圾、污垢、粉尘堆积。	确认配电柜是否断电； 用吸尘器清除垃圾或粉尘，以免接触部件； 表面污垢无法清除时，可以使用酒精擦拭后待干燥挥发完全。
线缆	动力线及连接处是否变色； 绝缘层是否老化或开裂。	更换已经开裂的线缆； 更换已经损坏的连接端子。
电磁接触器外围	动作时是否吸合不牢或发出异响； 是否有短路、被水污、膨胀、破裂的外围器件	更换已异常的元器件。
风道通风口	风道、散热片是否阻塞； 风扇是否损坏。	清扫风道； 更换风扇。
控制回路	控制元器件是否有接触不良； 端子螺丝是否松动； 控制线缆是否有绝缘开裂。	清扫控制线路和连接端子表面异物； 更换已破损腐蚀的控制线缆。

### 6.2 故障处理

问题	解决问题的建议
电机不转动	确认控制器的 ATYPE 有配置正确； 确认脉冲发送方式和驱动器的输入脉冲方式是否匹配； 确认是否有硬件限位，软件限位，ALM 信号起作用； 可以用测试软件进行测试，观察脉冲计数等是否正常；
控制器已经正常工作，正常发出脉冲，但电机不转动	检查驱动器和电机之间的连接是否正确，驱动器与控制器之间的接线是否接触良好。 确保驱动器工作正常，没有出现报警。
电机可以转动，但工作不正常	检查设置减速度和速度是否超过了设备极限； 检查输出脉冲频率是否超过了驱动器的接收极限； 检查控制器和驱动器是否正确接地，抗干扰措施是否做好； 脉冲和方向信号输出端光电隔离电路中使用的限流电阻过大，工作电流偏小。



能够控制电机，但电机出现振荡或是过冲	可能是驱动器参数设置不当，检查驱动器参数设置； 应用软件中加减速时间和运动速度设置不合理。
输入口检测不到信号	检查 IO 电源有无供给； 检查信号电平是否与输入口匹配； 检查输入口编号是否与 IO 板的 ID 相匹配。
输出口操作时没有反应	检查 IO 电源有无供给，IO 板上也要供 IO 电源； 检查输出口编号是否与 IO 板的 ID 相匹配。
控制器网口连接不上	网口的灯是否点亮？ 是否采用直连网线且电脑不支持自动交叉？ 控制器 IP 地址是否被修改？ PC 的网卡 IP 地址是否与控制器一个网段？
控制器串口连接不上	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。

## 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；

深圳市正运动技术有限公司  
Shenzhen Zmotion Technology Co.,Ltd.

电话：0755-3297 6042

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

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



正运动技术



正运动小助手