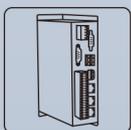
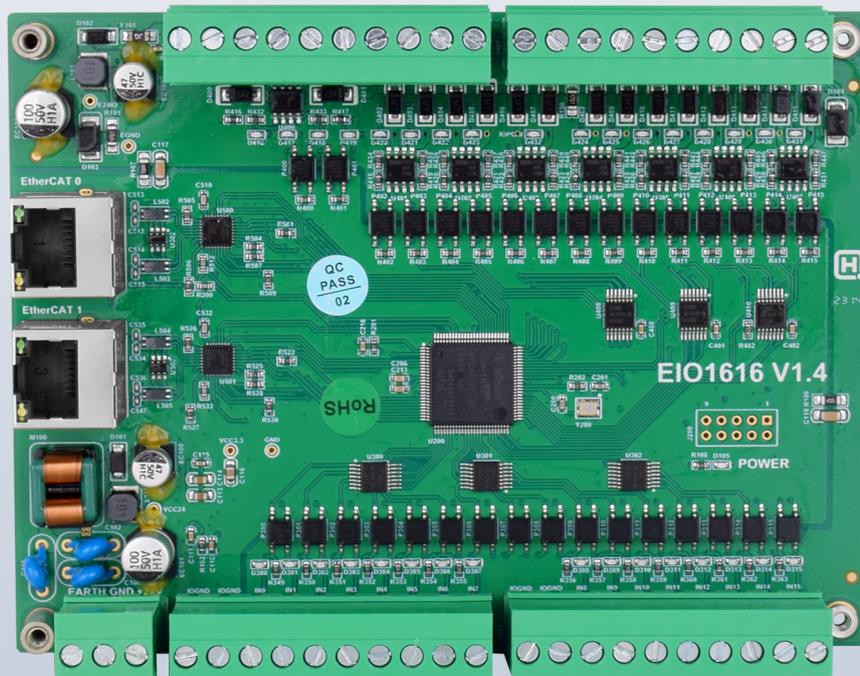
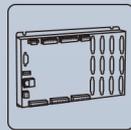


EtherCAT总线扩展模块

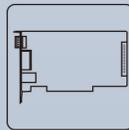
EIO1616



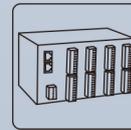
机器视觉运动
控制一体机



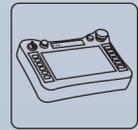
运动控制器



运动控制卡



IO扩展模块



人机界面

前言

Zmotion®

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。

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，正运动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：EIO1616 总线扩展模块				
文件名	版本号	版本（更改）说明	更新日期	更改人
用户手册	V1.5	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 2. 修改整体布局，丰富手册内容	2023/4/4	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	
 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，线缆间的绝缘距离不会减少。
 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，走线应相距 100mm 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	应用框图	1
1.4	硬件安装	1
第二章	产品规格	3
2.1	接口定义	3
2.2	订货信息	3
2.3	工作环境	4
第三章	接线通讯设定及组网	5
3.1	电源输入	5
3.1.1	电源规格	5
3.2	IN 数字量输入	5
3.2.1	数字输入规格及接线	6
3.3	OUT 数字量输出	7
3.3.1	数字输出规格及接线	8
3.4	EtherCAT 总线接口	9
3.5	扩展模块使用方法	10
第四章	扩展模块接线	12
4.1	EtherCAT 扩展模块接线参考	12
4.2	EtherCAT 总线扩展资源映射	13
第五章	运行与维护	14
5.1	定期检查与维护	14
5.2	常见问题	15
第六章	售后服务	16

第一章 产品信息

1.1 产品简介

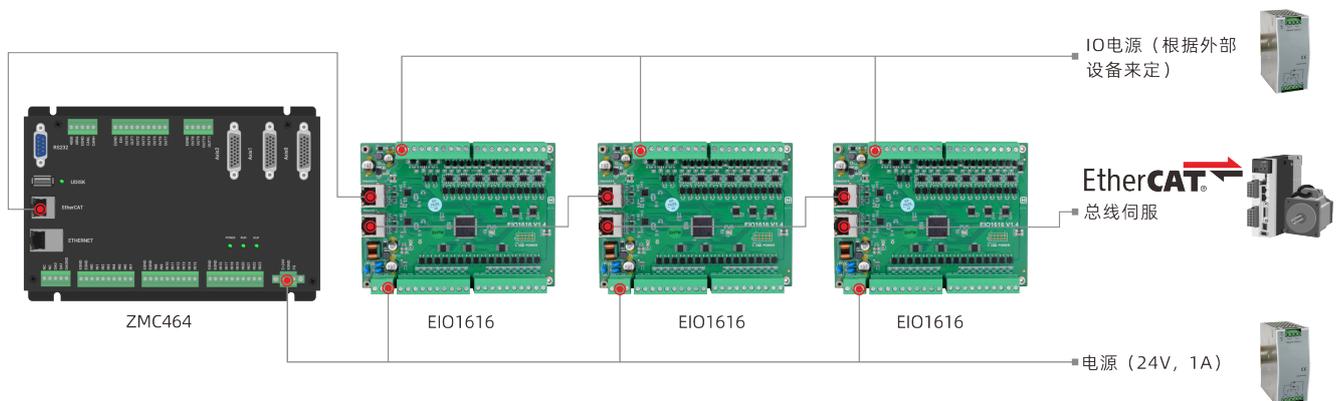
EIO1616 总线扩展模块是 EtherCAT 总线控制器使用的扩展模块，当数字 IO 资源不够需要扩展增加的时候，控制器可通过 EtherCAT 总线连接多个 EIO1616 进行扩展。控制器可通过映射编号直接访问 EIO1616 的 IO 资源。

1.2 功能特点

- ◆ 数字量扩展：16 进 16 出(可选 PCB 型、模组型或模组盖板型)。
- ◆ EtherCAT 最快刷新周期为 250us。
- ◆ 具有 IO 状态显示灯，便于查看 IO 状态。

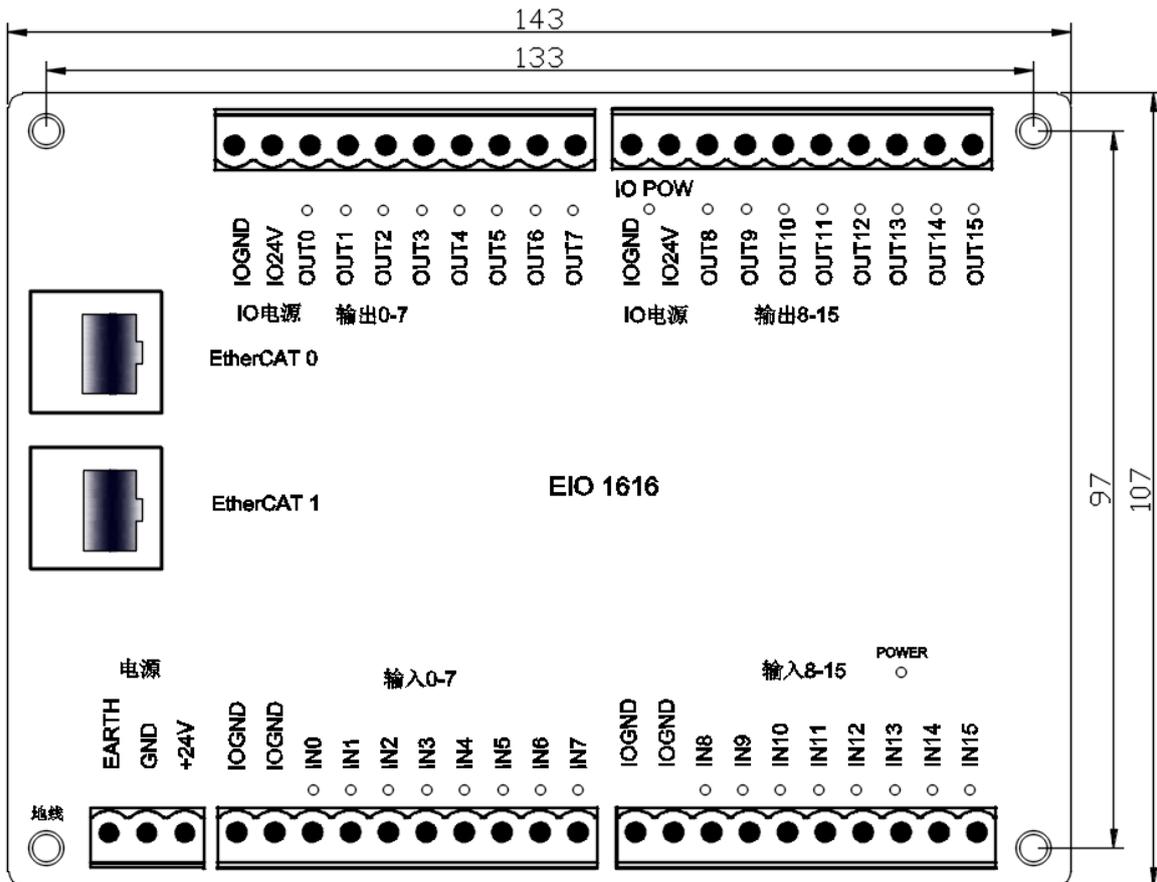
1.3 应用框图

EIO1616 总线扩展模块应用框图如下图所示：



1.4 硬件安装

EIO1616 总线扩展模块采用螺钉固定的水平安装方式，应安装 4 个螺钉将扩展模块固定在孔位上。
(单位：mm、安装孔直径：3.5mm)

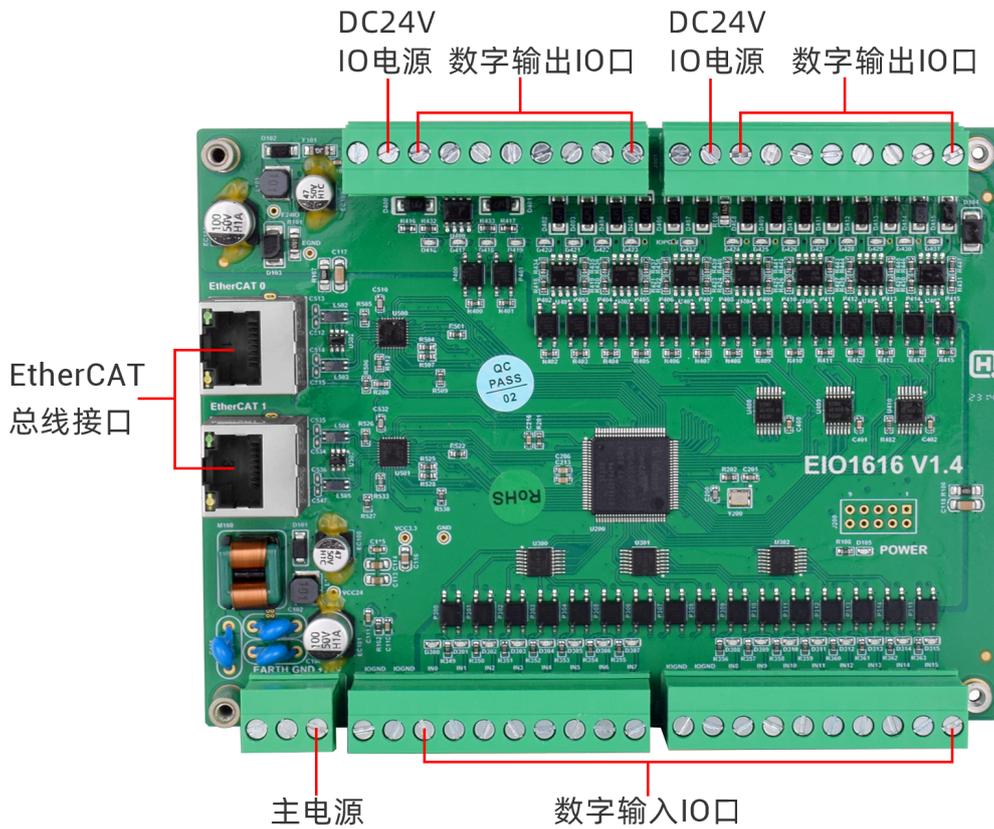


安装注意:

- 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 5%-90%（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 接口定义



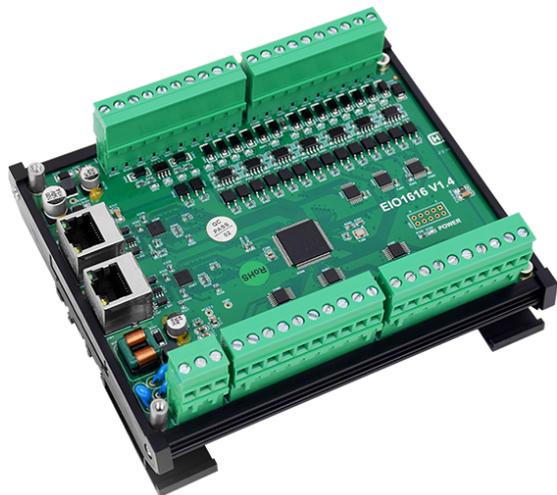
接口说明如下表:

接口		个数	说明
状态指示灯	IO POWER	1 个	IO 电源指示灯: IO 电源接通时亮灯
	POWER	1 个	主电源指示灯: 主电源接通时亮灯
EtherCAT 接口	EtherCAT IN	1 个	连接主控制器或上一级扩展模块
	EtherCAT OUT	1 个	连接驱动设备或下一级扩展模块
数字输出端子	IO 电源	2 个	24V 直流电源给 IO 供电
	数字 IO 输出口	16 个	NPN 型, IO 电源 24V 供电
数字输入端口		16 个	NPN 型, IO 电源 24V 供电
主电源		1 个	24V 直流电源给扩展模块主控区域供电

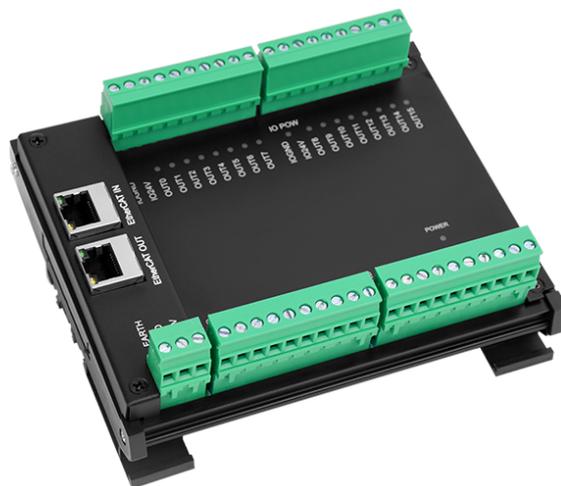
2.2 订货信息

型号	规格描述
EIO1616	内部 16 路数字输入、16 路数字输出。
EIO1616M	内部 16 路数字输入、16 路数字输出，带模组型号。
EIO1616MT	内部 16 路数字输入、16 路数字输出，带模组盖板型号。

EIO1616M 和 EIO1616MT 示意图如下：



EIO1616M



EIO1616MT

2.3 工作环境

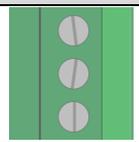
项目		参数
工作温度		-10℃-55℃
工作相对湿度		10%-95%非凝结
储存温度		-40℃~80℃(不冻结)
储存湿度		90%RH 以下(不结露)
振动	频率	5-150Hz
	位移	3.5mm(直接安装) (<9Hz)
	加速度	1g(直接安装) (>9Hz)
	方向	3 轴向
冲击(碰撞)		15g, 11ms, 半正弦波, 3 轴向
防护等级		IP20

第三章 接线通讯设定及组网

3.1 电源输入

主电源输入采用 3Pin 的螺钉式可插拔接线端子，IO 电源输入在数字 IO 输出端子上，24V 直流电源供电。

端子定义

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

注意：请把+24V 和 IO24V 分开供电，不建议使用同一电源，建议使用两个 24V 输出的电源或一个能提供两路隔离 24V 输出的电源。

IO 电源端子	名称	类型	功能
 IO24V IOGND	IO24V	输入	IO 电源 24V 输入
	IOGND	输入	IO 电源地

注意：请把+24V 和 IO24V 分开供电，不建议使用同一电源，建议使用两个 24V 输出的电源或一个能提供两路隔离 24V 输出的电源。

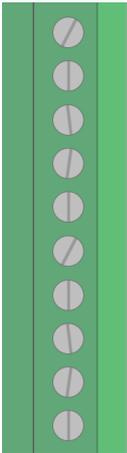
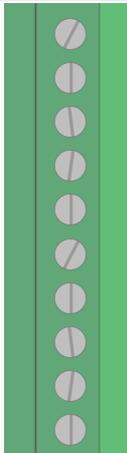
3.1.1 电源规格

规格

项目	主电源说明	IO 电源说明
输入电压	DC24V(-10%~10%)	DC24V(-5%~5%)
启动电流	≤0.5A	/
工作电流	≤0.4A	≤0.5A
防反接	有	有
过流保护	有	有

3.2 IN 数字量输入口

端子定义

端子	名称	类型	功能 1
	IOGND	/	IO 电源地
	IOGND	/	IO 电源地
	IN0	NPN 型, 数字输入	开关输入 0
	IN1		开关输入 1
	IN2		开关输入 2
	IN3		开关输入 3
	IN4		开关输入 4
	IN5		开关输入 5
	IN6		开关输入 6
	IN7		开关输入 7
	IOGND	/	IO 电源地
	IOGND	/	IO 电源地
	IN8	NPN 型, 数字输入	开关输入 8
	IN9		开关输入 9
	IN10		开关输入 10
	IN11		开关输入 11
	IN12		开关输入 12
	IN13		开关输入 13
	IN14		开关输入 14
	IN15		开关输入 15

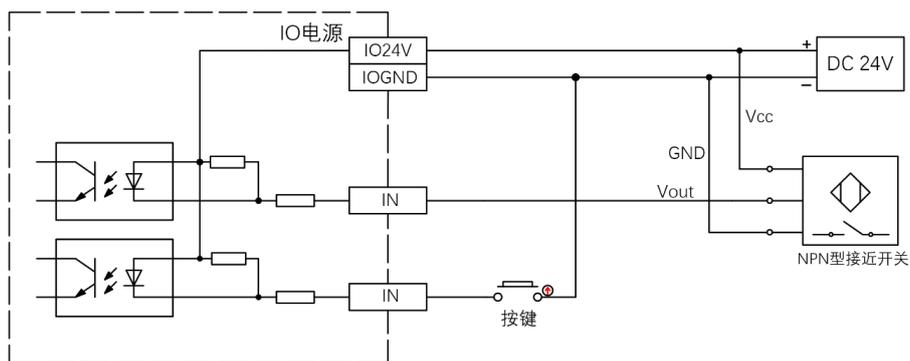
3.2.1 数字输入规格及接线

规格

项目	数字输入 (IN0-15)
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 (IO24V 端口) 为 24V 时的典型值。

接线参考



接线注意

- 数字输入 IN (0-15) 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 端子上的“IOGND”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扩展模块电源在同一个供电系统中，也可以省略该连接。

3.3 OUT 数字量输出口

端子定义

端子	名称	类型	功能 1
IOGND	IOGND	/	IO 电源地
IO24V	IO24V	/	IO 电源输入 DC24V
OUT0	OUT0	NPN 漏型，数字输出	开关输出 0
OUT1	OUT1		开关输出 1
OUT2	OUT2		开关输出 2
OUT3	OUT3		开关输出 3
OUT4	OUT4		开关输出 4
OUT5	OUT5		开关输出 5
OUT6	OUT6		开关输出 6
OUT7	OUT7		开关输出 7
IOGND	IOGND	/	IO 电源地
IO24V	IO24V	/	IO 电源输入 DC24V
OUT8	OUT8	NPN 漏型，数字输出	开关输出 8
OUT9	OUT9		开关输出 9
OUT10	OUT10		开关输出 10
OUT11	OUT11		开关输出 11
OUT12	OUT12		开关输出 12
OUT13	OUT13		开关输出 13
OUT14	OUT14		开关输出 14
OUT15	OUT15		开关输出 15

3.3.1 数字输出规格及接线

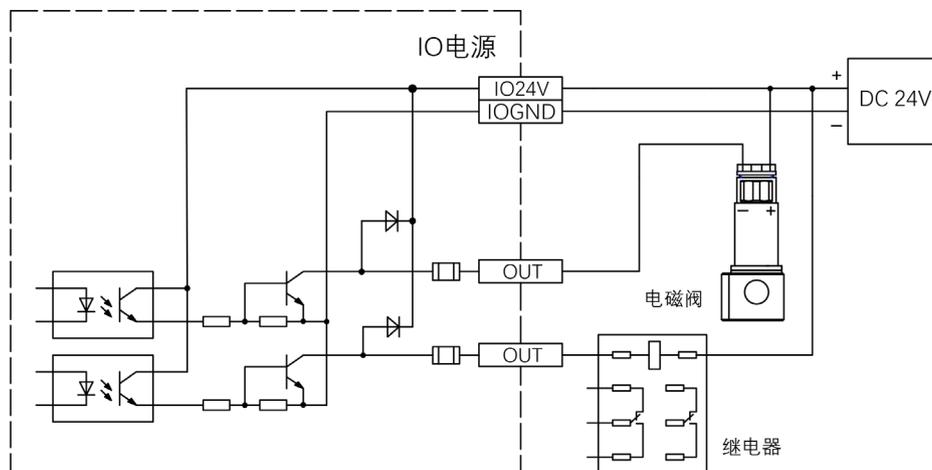
规格

项目	数字输出（OUT0-15）
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

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，低速输出建议 8KHz 以下，如有更高速需求，需联系我们调整参数或定制硬件。

接线参考

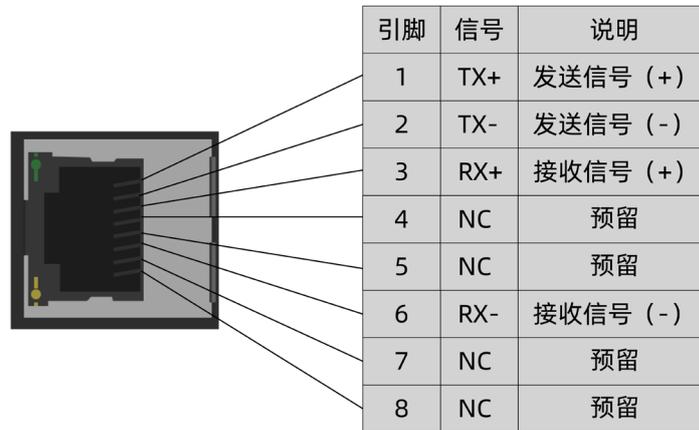


接线注意

- 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 端子上的“IOGND”端口与外部输入设备直流电源的负极连接，如果外部设备的直流电源与扩展模块电源在同一个供电系统中，也可以省略该连接；

3.4 EtherCAT 总线接口

EIO1616 总线扩展模块有 2 个百兆 EtherCAT 通讯接口，支持 EtherCAT 协议，EtherCAT IN 连接主控制器或上一级扩展模块，EtherCAT OUT 连接驱动设备或下一级扩展模块。引脚定义图如下：



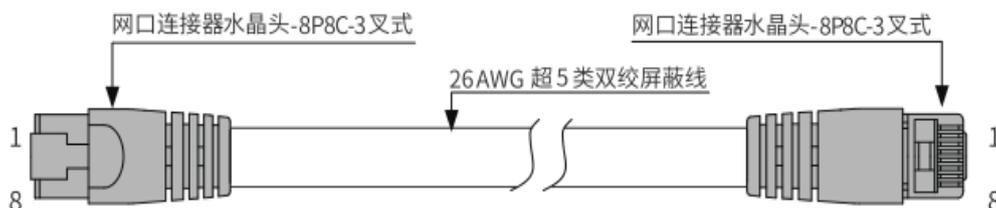
规格

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

EtherCAT 通讯接口采用标准以太网 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：



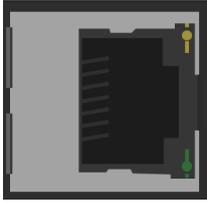
项目	规格
电缆类型	弹性交叉电缆，超五类
导线类型	双绞线
线对	4
隔离	十字骨架
接头	带铁壳水晶头
线缆材质	PVC 材质
线缆长度	不超过 100 米

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。

接口指示灯定义

接口	功能	颜色	状态	描述
	Link/Act	黄色	常灭	MAC 未连接
			闪烁	MAC 已连接且有数据收发
			常亮	MAC 已连接但无数据收发
	Link/Act	绿色	常灭	PHY 未连接
			闪烁	PHY 已连接且有数据收发
			常亮	PHY 已连接但无数据收发

3.5 扩展模块使用方法

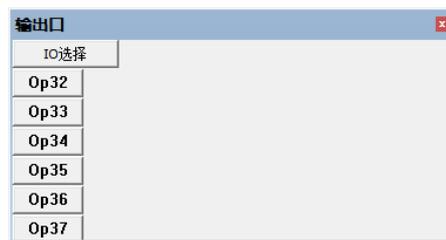
1. 请按照以上接线说明正确完成电源，EtherCAT 总线，IO 信号等模块的接线；
2. 控制器上电后请选用 ETHERNET 接口连接 ZDevelop；
3. 通过总线命令 NODE_IO 来设置扩展模块 IO 编号，同时配置输入和输出，控制器上程序只需通过 IO 编号就可以访问到扩展模块上的资源。IO 映射时先查看控制器自身的最大 IO 编号(包括外部 IO 接口和脉冲轴内的接口)，再使用指令设置。IO 映射的编号在整个控制系统中均不得重复。
4. 设置完成后即可建立通讯，通讯成功“控制器状态”-“槽位 0 节点”则会显示扩展模块的信息：



5. 可通过“IN”指令直接读取相应输入口的状态值，也可以通过“ZDevelop/视图/输入口”界面或扩展模块上 IO 指示灯直观查看输入口状态，详细说明见“ZBasic 编程手册”；



6. 可通过“OP”指令直接操作端口开启或关闭，也可以通过“ZDevelop/视图/输出口”界面直接点击进行开启或关闭，或扩展模块上 IO 指示灯直观查看输出口状态，详细说明见“ZBasic 编程手册”；



第四章 扩展模块接线

4.1 EtherCAT 扩展模块接线参考

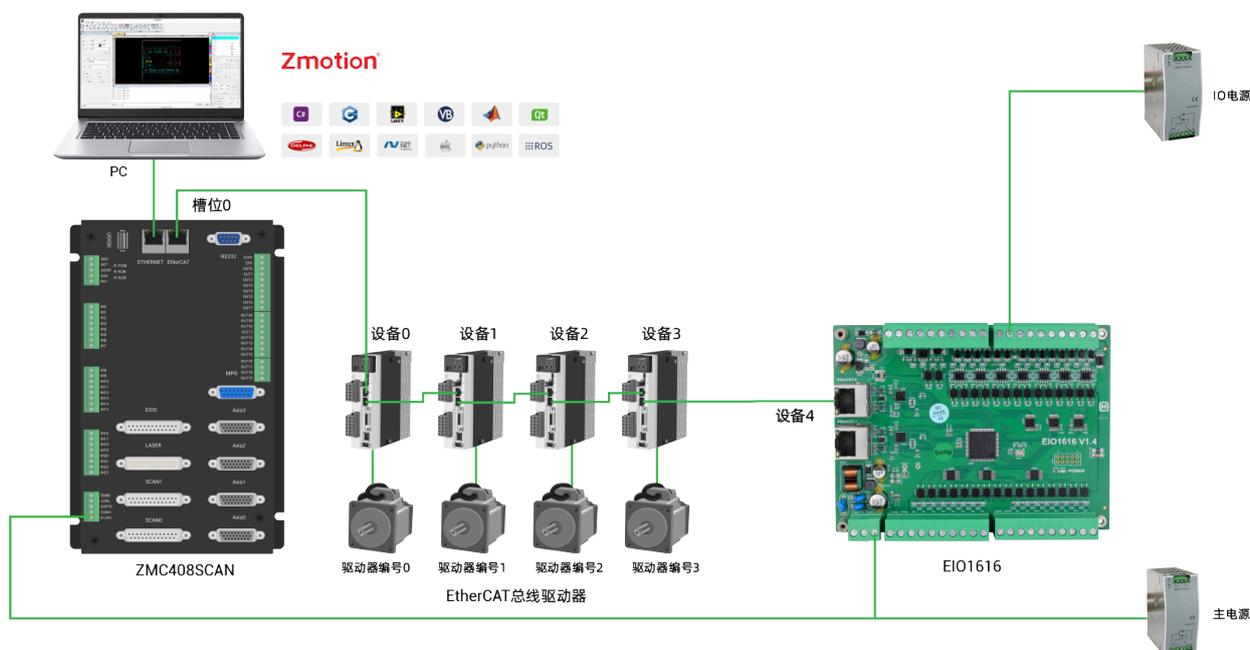
EIO 数字量扩展模块为双电源供电，除了主电源，需要额外再接一个 IO 电源，给 IO 独立供电，主电源与 IO 电源均采用 24V 直流电源。

为防止干扰，IO 电源和主电源分开。

EIO1616 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 主站控制器配置唯一的 IO 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。

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。

EIO 扩展模块接线参考示例(以 ZMC408SCAN 举例):



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：

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。

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。

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

IO 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。

IO 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

iobase: 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 EIO1616, 按如上语法配置后, 输入 IN0-15 对应的 IO 编号依次为 32-47, 输出 OUT0-15 应的 IO 编号依次为 32-47。

节点号	厂商ID	设备ID	拨码号	轴数	输入	输出	AD
0	41bh	0h	0	0	16(32-47)	16(32-47)	0

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）	5%-90% 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
	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
控制器和 EIO 扩展模块无法通讯	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查控制器或扩展模块是否上电； 2. 检查接线，是否为网线问题，可更换网线尝试；扩展模块上 EtherCAT 0 和 EtherCAT 1 是否接反； 3. 检查扩展模块或控制器的 EtherCAT 接口是否损坏； 4. 检查总线初始化程序是否正确； 5. 检查扩展模块地址是否冲突，IO 映射和轴映射设置是否正确； 6. 检查是否为控制器或扩展模块固件问题，可更新固件； 7. 检查控制器是否支持扩展模块，若不支持则需要适配 XML 文件。
输入口检测不到信号	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查是否需要 IO 电源； 2. 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； 3. 限位开关的映射是否正确； 4. 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"> 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。
输入通道无电压电流信号	<ol style="list-style-type: none"> 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。

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