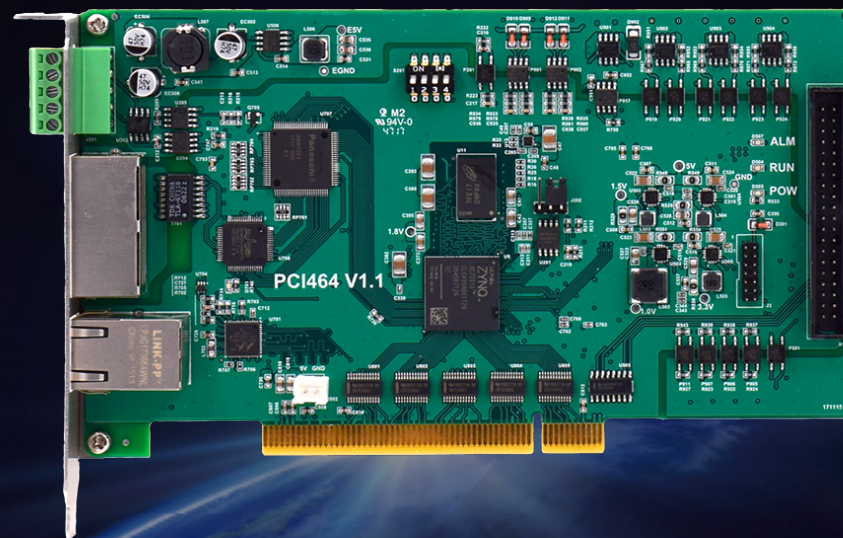




赛灵思工业物联网研讨会  
XILINX IIoT SEMINAR

# 正运动技术3-128轴 EtherCAT运动控制器 助力智能制造总线运控

深圳市正运动技术  
市场部 陈光华



——做最好用的运动控制——



# CONTENTS

正运动的追求：

做最好用的运动控制产品！

## 01. 正运动技术

带您了解正运动发展历程，企业荣誉，最新动态等。

## 02. 3-128轴EtherCAT运动控制器

3-16轴脉冲型运动控制器

3-128轴EtherCAT运动控制器

## 03. EtherCAT运动控制器的开发与功能

为您介绍运动控制器的开发与应用功能等。

## 04. 智能制造对EtherCAT运动控制的要求

为您介绍正运动的EtherCAT行业项目，真诚期待与您的合作。



# 关于正运动

ABOUT ZMotion

带您了解正运动技术发展历程，企业荣誉，最新动态等。

PART ONE

# 01

## 发展历程

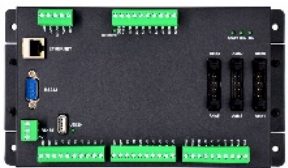
深圳正运动技术有限公司创立于2013年，以“ZMotion”为核心品牌，是一家专注于运动控制产品研究、开发、生产、销售为一体的高新技术企业。



2013年

公司正式注册成立  
开发出4轴/6轴脉冲型运动控制器  
ZMC104/ZMC106

1



2015年

8轴/12轴/16轴  
脉冲型运动控制器  
ZMC308/ZMC212/ZMC316

2

2016年

开发出国内首个64轴  
EtherCAT运动控制器ZMC464

3



EtherCAT®



EtherCAT®

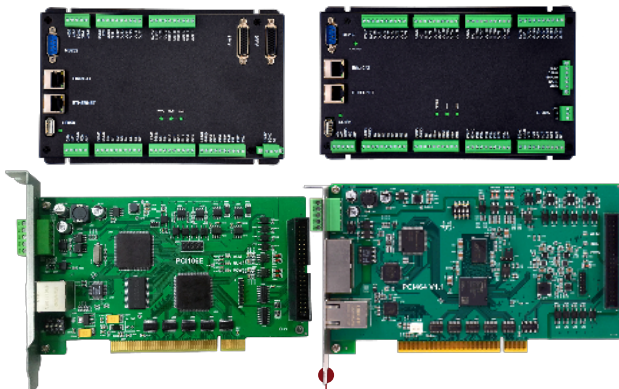


2017年

3轴/4轴EtherCAT  
运动控制器ZMC203E/ZMC204E  
6轴/32轴EtherCAT运动控制器  
运动控制器ZMC406/ZMC432

4

EtherCAT®



2018年

6轴EtherCAT运动控制器ZMC306E  
4轴/6轴/8轴EtherCAT运动型XPLC  
XPLC004E / XPLC006E / XPLC864E  
4轴/6轴/32轴/64轴EtherCAT运动控制卡  
PCI104E/PCI106E/PCI432/PCI464

5



# 团队介绍

现有员工50+人，研发人员约10+人，技术支持约10+人，全国设立7个销售及服务点。





# 公司介绍与公司荣誉

## 高新技术企业证书

已授权专利：**1**项发明专利,**4**项新型实用专利,**9**项软件著作权

已受理专利：**1**项发明专利待确认。



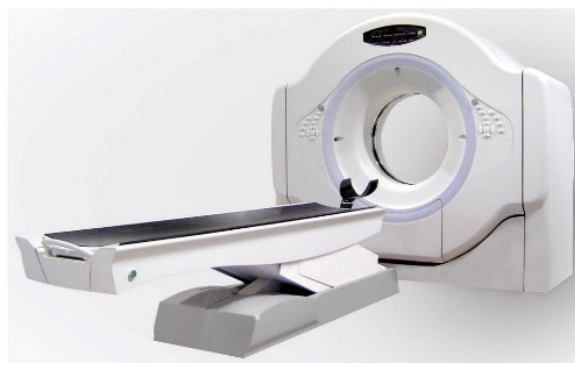
## ABOUT COMPANY

注册资本500万元，坐落于深圳市宝安区大广发物流园，总面积约2000平方米。公司秉承以“品质、创新、服务、价值”的经营理念，坚持“服务求诚、质量求精”的质量方针，以专业、诚信、务实、进取的态度，致力于为客户提供恒久的产品价值，并立志成为国内外运动控制行业的创新先锋。

01

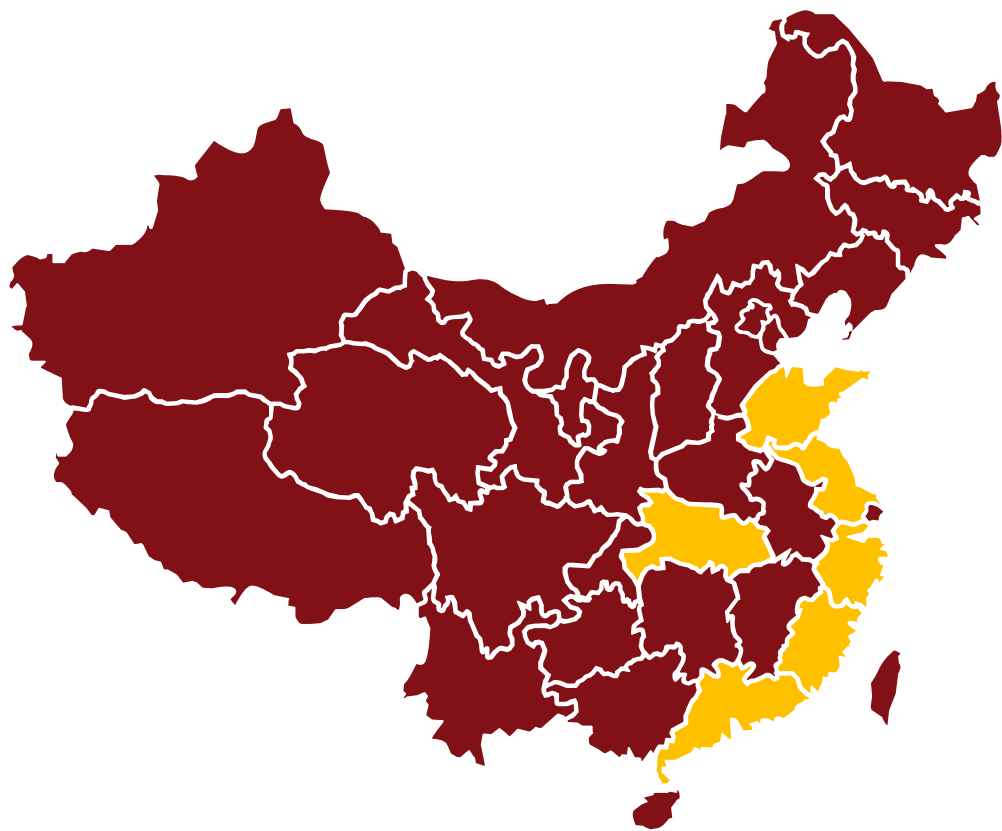
## 行业领域

电子半导体设备、包装印刷设备、纺织服装设备、特种机床设备、  
激光点胶设备、机械手机器人、医疗器械设备、舞台娱乐行业等  
您的应用.....



# 国内业务

销售服务网点：深圳、东莞、佛山、杭州、郑州、苏州、武汉



客户

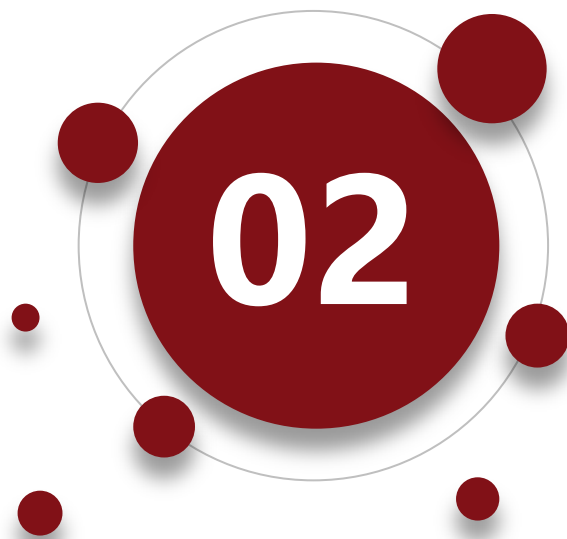


销售额



增长点





## 产品介绍

### Zmotion Motion Controller

正运动技术，您身边的运动控制专家。

PART TWO





1

### 基本参数

板载3轴脉冲输出与编码器输入,  
24点输入(2点高速),8点输出(2路PWM),  
2ADC+2DAC,支持U盘升级。

2

### 特点

3个电机控制轴, 10个虚轴,  
前瞻运动缓冲区128段  
高性能高性价比3轴运动控制器

3

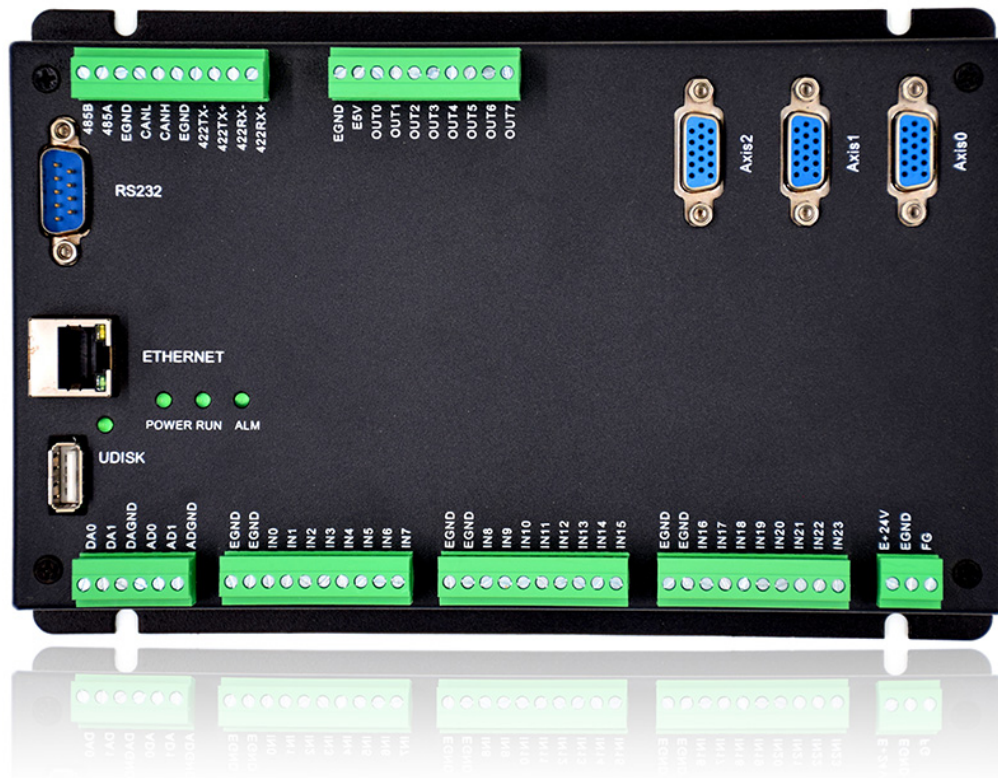
### 总线通讯

可选ModbusRTU(RS232,RS485,RS422)主  
ModbusTCP(EtherNet)主从,  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

4

### 应用行业

电子制造设备, 机器人, 机床,  
雕刻机械, 包装设备, 印刷设备。



1

### 基本参数

板载3轴脉冲输出与编码器输入,  
24点输入(2点高速),12点输出(2路PWM),  
2ADC+2DAC,支持U盘升级。

2

### 特点

6个电机控制轴, 16个虚轴,  
前瞻运动缓冲区128段  
高性能高性价比6轴运动控制器

3

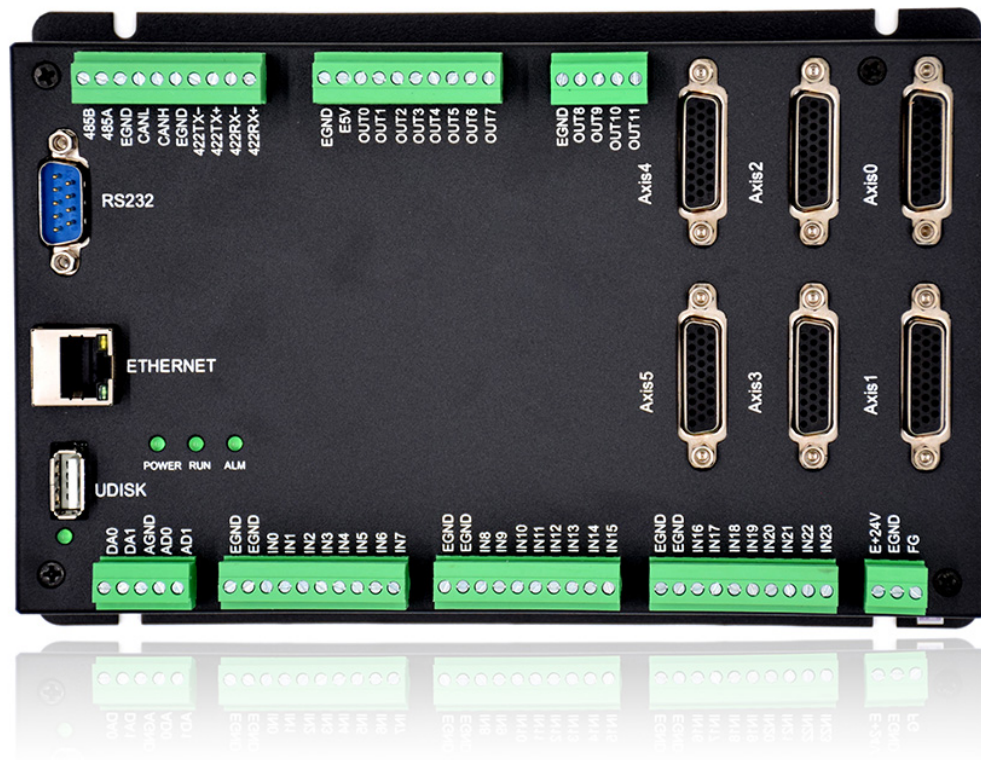
### 总线通讯

可选ModbusRTU(RS232,RS485 ,RS422):  
ModbusTCP(EtherNet)主从,  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

4

### 应用行业

电子制造设备, 机器人, 机床,  
雕刻机械, 包装设备, 印刷设备。







1

## 基本参数

板载8轴脉冲输出与编码器输入,  
40点输入(2点高速),16点输出(2路PWM),  
2ADC+2DAC,支持U盘升级。

2

## 特点

8个电机控制轴, 16个虚轴,  
前瞻运动缓冲区128段

高性能高性价比8轴运动控制器

3

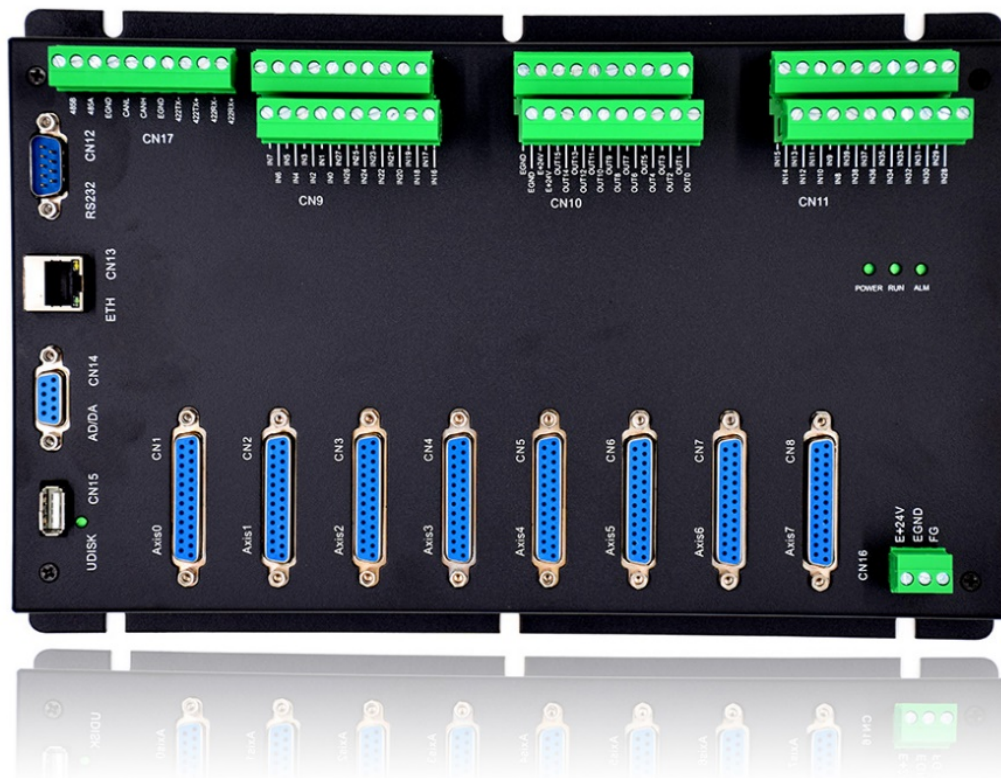
## 总线通讯

可选ModbusRTU(RS232,RS485 ,RS422)  
ModbusTCP(EtherNet)主从,  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

4

## 应用行业

电子制造设备, 机器人, 机床,  
雕刻机械, 包装设备, 印刷设备。





1

### 基本参数

板载12轴脉冲输出与编码器输入,  
24点输入(8点高速),12点输出(2路PWM),  
2DAC,支持U盘升级。

2

### 特点

12个电机控制轴, 32个虚轴,  
前瞻运动缓冲区512段  
高性能12轴运动控制器

3

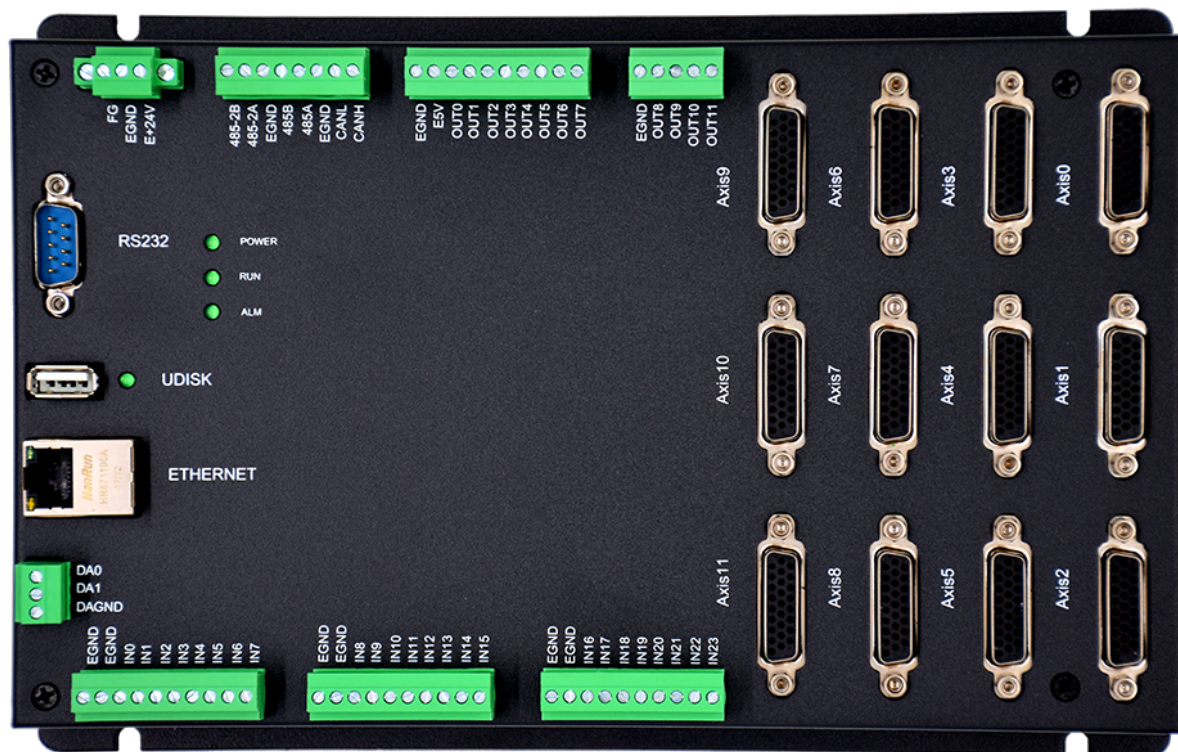
### 总线通讯

可选ModbusRTU(RS232,2个RS485)主从,  
ModbusTCP(EtherNet)主从,  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

4

### 应用行业

电子制造设备, 机器人, 机床,  
雕刻机械, 包装设备, 印刷设备。





1

### 基本参数

板载16轴脉冲输出与编码器输入,  
24点输入(2点高速),8点输出(2路PWM),  
2ADC+2DAC,支持U盘升级。

2

### 特点

16个电机控制轴, 24个虚轴,  
前瞻运动缓冲区128段  
高性价比16轴运动控制器

3

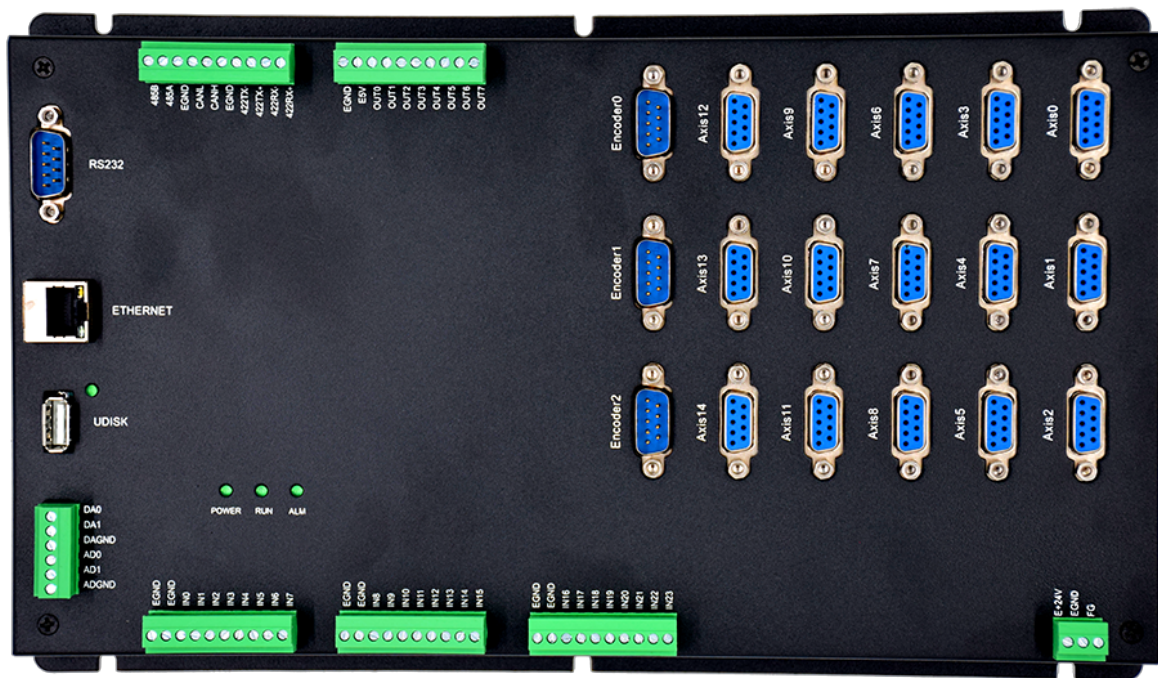
### 总线通讯

可选ModbusRTU(RS232,RS485 ,RS422)主从,  
ModbusTCP(EtherNet)主从,  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

4

### 应用行业

电子制造设备, 机器人, 机床,  
雕刻机械, 包装设备, 印刷设备。



1

## 基本参数

板载1路高速脉冲输出与编码器输入

EtherCAT轴运动控制接口,

24点输入(2点高速),8点输出(2路PWM),

2ADC+2DAC,支持U盘升级。

2

## 特点

3个/4个电机控制轴, 12个虚轴,

前瞻运动缓冲区128段

高性价比3轴/4轴EtherCAT运动控制器

3

## 总线通讯

可选ModbusRTU(RS232,RS485)主从,

ModbusTCP(EtherNet)主从,

ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

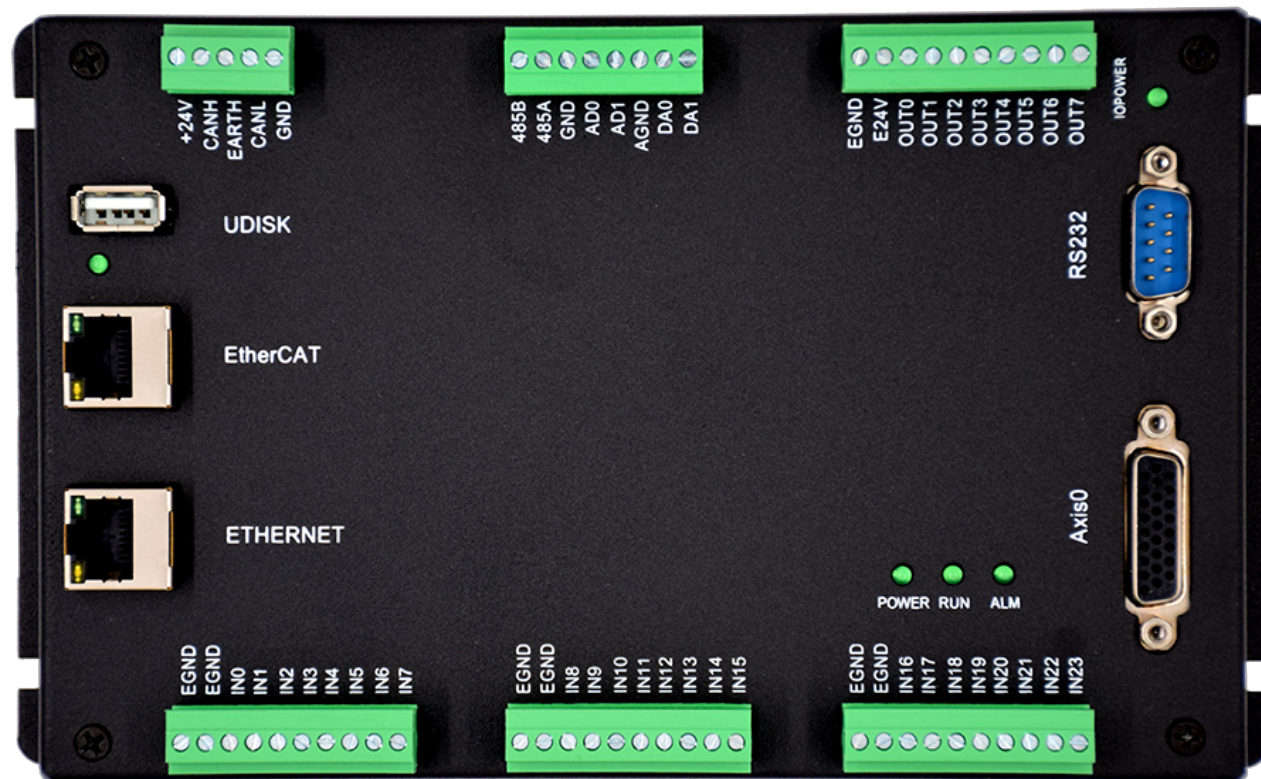
4

## 应用行业

电子制造设备, 机器人, 机床,

雕刻机械, 包装设备, 印刷设备。

# EtherCAT®





1

### 基本参数

板载2路高速脉冲输出与编码器输入,  
EtherCAT轴运动控制接口,  
24点输入(4点高速),16点输出(2路PWM),  
2ADC+2DAC,支持U盘升级。

2

### 特点

4个/6个电机控制轴, 12个虚轴,  
前瞻运动缓冲区128段  
高性价比4轴/6轴EtherCAT运动控制

3

### 总线通讯

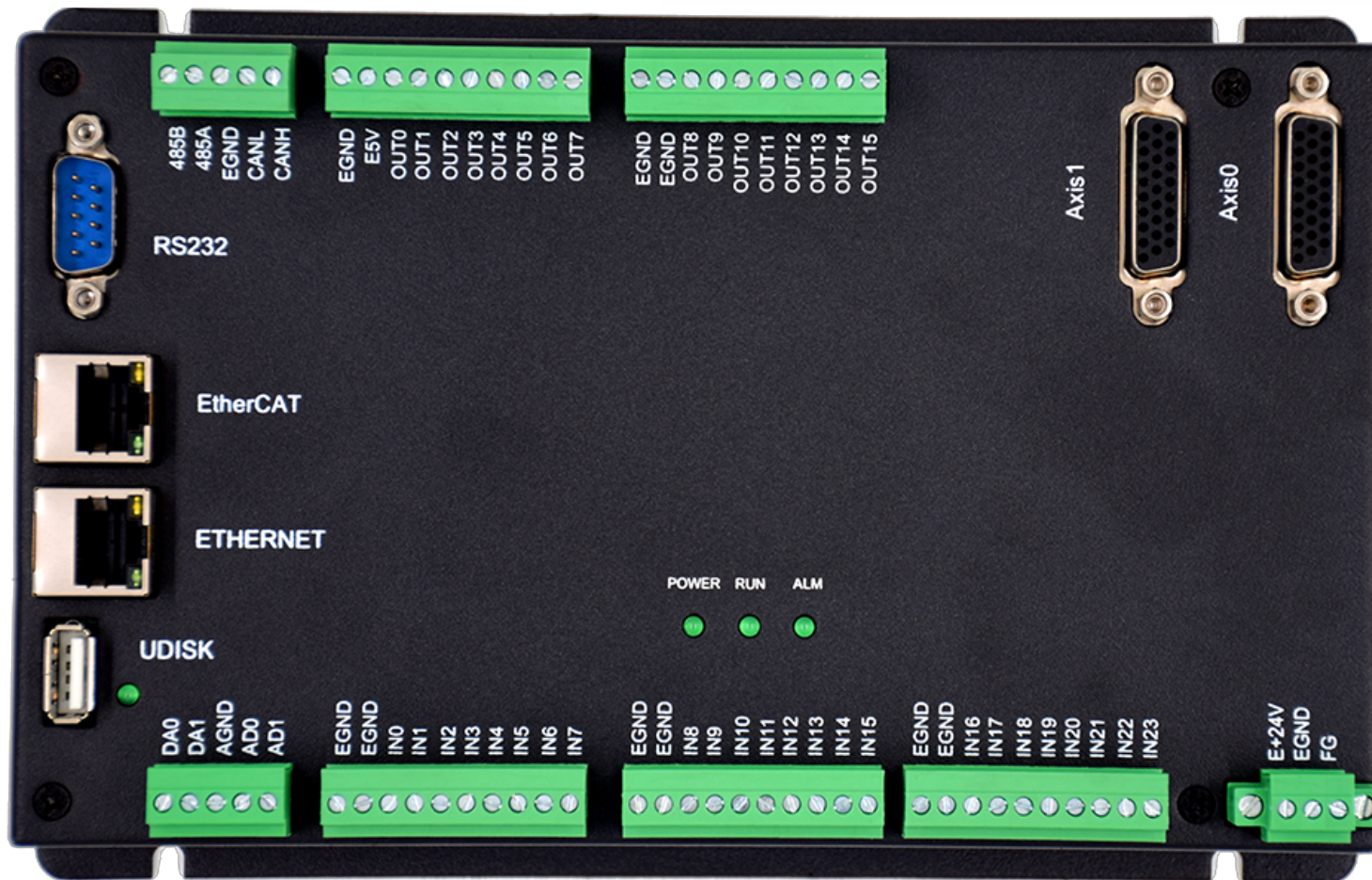
可选ModbusRTU(RS232,RS485)主从,  
ModbusTCP(EtherNet)主从,  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

4

### 应用行业

电子制造设备, 机器人, 机床,  
雕刻机械, 包装设备, 印刷设备。

# EtherCAT®





## 1

**基本参数**

板载6路高速脉冲输出与编码器输入,  
EtherCAT轴运动控制接口,  
24点输入(2点高速),12点输出(2路PWM),  
2DAC,支持U盘升级。

## 2

**特点**

6个电机控制轴, 32个虚轴,  
前瞻运动缓冲区512段  
高性能6轴EtherCAT运动控制器

## 3

**总线通讯**

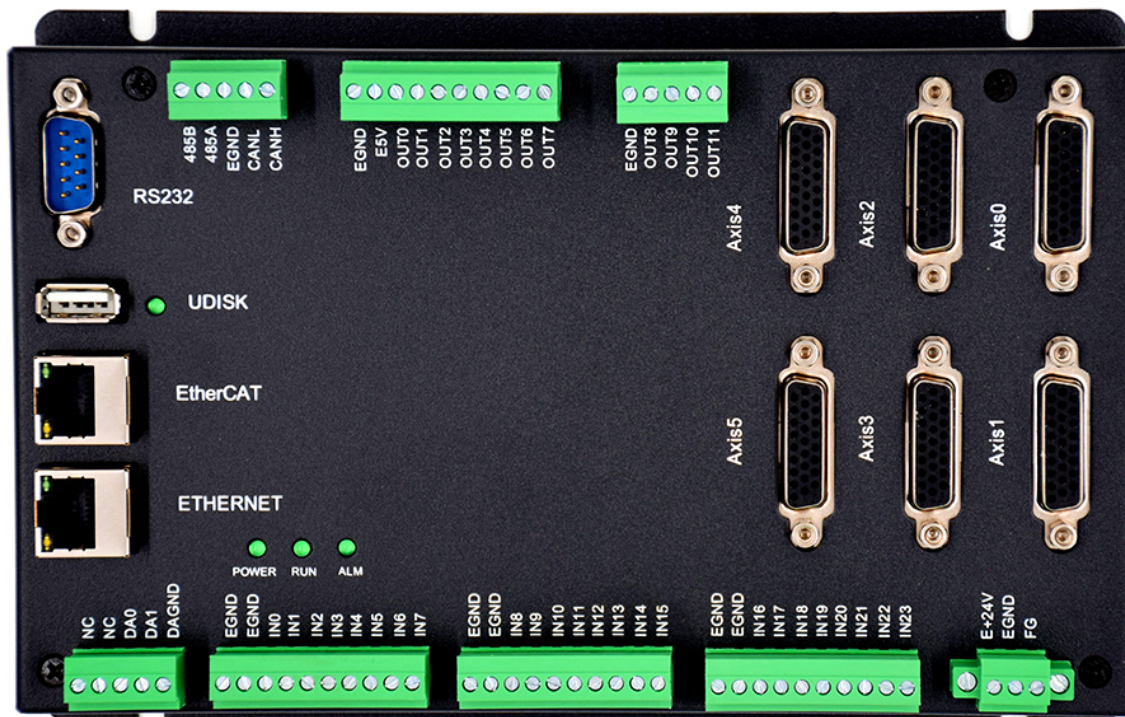
可选ModbusRTU(RS232,RS485)主从,  
ModbusTCP(EtherNet)主从,  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出

## 4

**应用行业**

电子制造设备, 机器人, 机床,  
雕刻机械, 包装设备, 印刷设备。

# EtherCAT®



1

### 基本参数

板载6路高速脉冲输出与编码器输入，  
EtherCAT轴运动控制接口，  
24点输入(2点高速),12点输出(2路PWM)，  
2DAC,支持U盘升级。

2

### 特点

16/32个电机控制轴，32个虚轴，  
前瞻运动缓冲区512段  
高性能16/32轴EtherCAT运动控制器

3

### 总线通讯

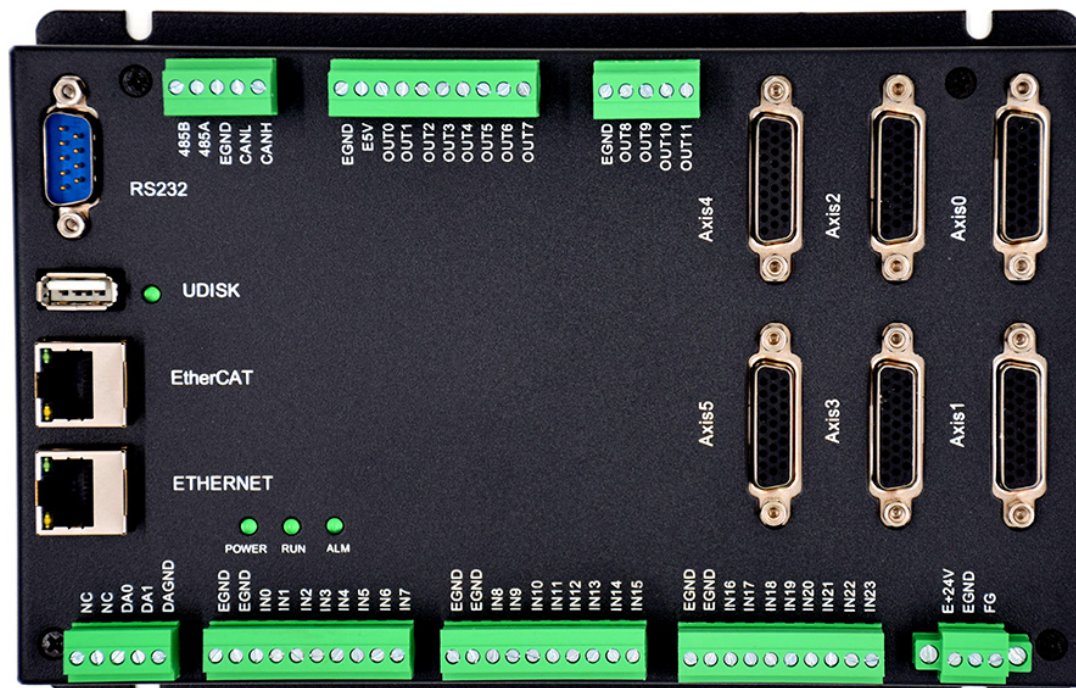
可选ModbusRTU(RS232,RS485)主从，  
ModbusTCP(EtherNet)主从，  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出

4

### 应用行业

电子制造设备，机器人，机床，  
雕刻机械，包装设备，印刷设备。

# EtherCAT®





02

# ZMC430N/ZMC460N

30轴/60轴EtherCAT运动控制器

1

## 基本参数

板载6路高速脉冲输出与编码器输入，  
EtherCAT轴运动控制接口，  
24点输入(8点高速),12点输出(12路PWM)，  
2ADC+2DAC,支持U盘升级。

2

## 特点

30/60个电机控制轴，60个虚轴，  
前瞻运动缓冲区512段

高性能30/60轴EtherCAT运动控制器

3

## 总线通讯

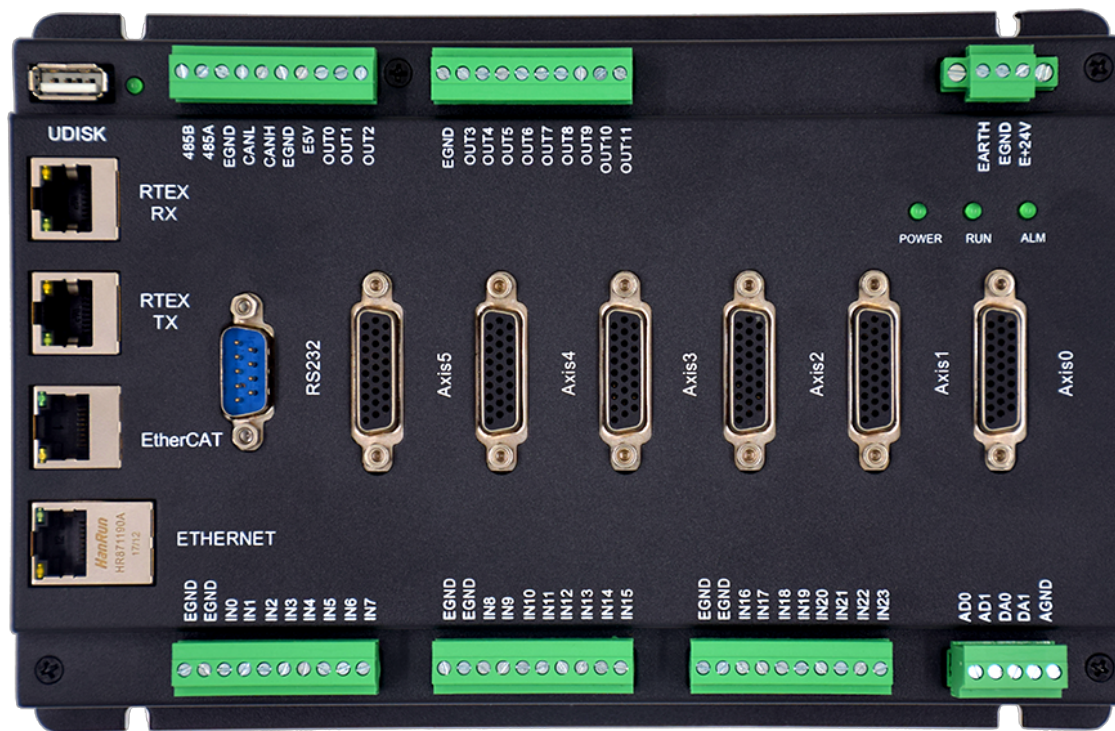
可选ModbusRTU(RS232,RS485)主从，  
ModbusTCP(EtherNet)主从，  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

4

## 应用行业

电子制造设备，机器人，机床，  
雕刻机械，包装设备，印刷设备。

# EtherCAT®



## 1

### 基本参数

板载3路高速脉冲输出与编码器输入,  
EtherCAT轴运动控制接口,  
24点输入(2点高速),12点输出(2路PWM),  
2DAC,支持U盘升级。

## 2

### 特点

64个电机控制轴, 32个虚轴,  
前瞻运动缓冲区512段  
高性能16/32轴EtherCAT运动控制器

## 3

### 总线通讯

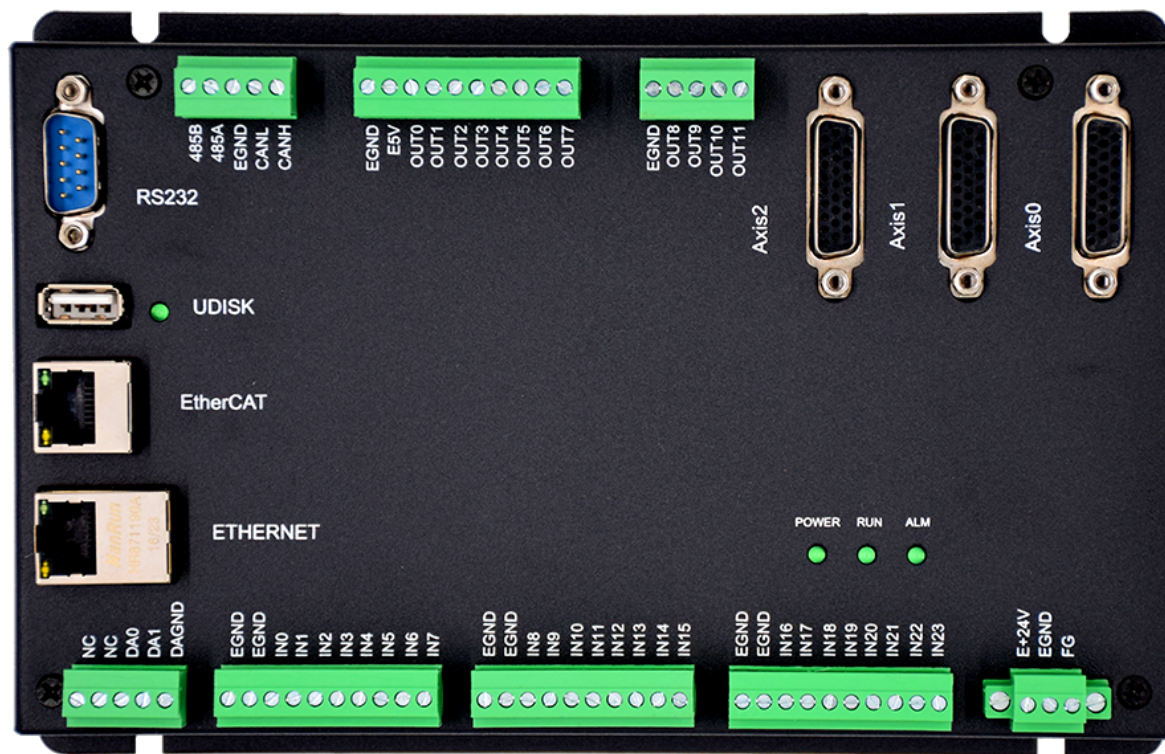
可选ModbusRTU(RS232,RS485)主从,  
ModbusTCP(EtherNet)主从,  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

## 4

### 应用行业

电子制造设备, 机器人, 机床,  
雕刻机械, 包装设备, 印刷设备。

# EtherCAT®





## 1

**基本参数**

板载EtherCAT轴运动控制接口,  
16点输入,16点输出,  
2DAC。

## 2

**特点**

4个/6个电机控制轴, 12个虚轴,  
前瞻运动缓冲区2段

高性价比4/6轴EtherCAT运动控制器

## 3

**总线通讯**

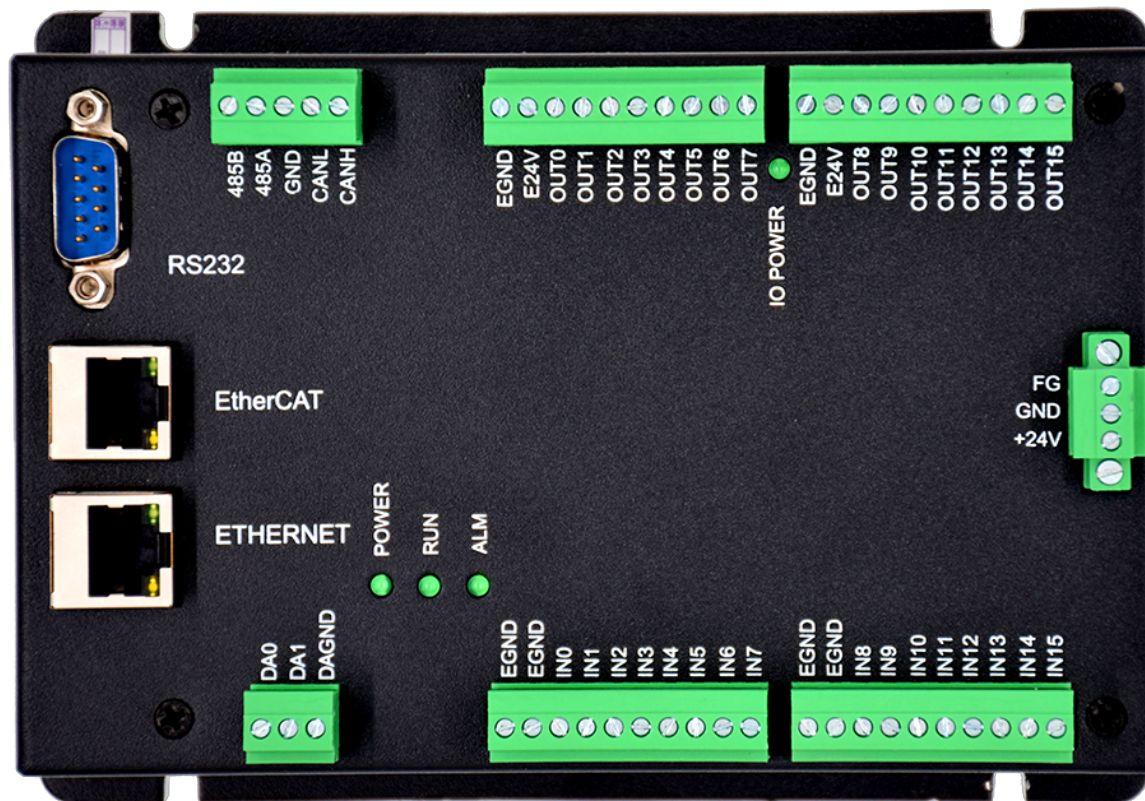
可选ModbusRTU(RS232,RS485)主从,  
ModbusTCP(EtherNet)主从,  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

## 4

**应用行业**

电子制造设备, 包装设备,  
生产线设备, 非标自动化。

# EtherCAT®



## 1

### 基本参数

板载8路高速单端脉冲输出, 2路高速单  
码器输入, EtherCAT轴运动控制接口,  
32点输入(2点高速), 32点输出(8轴脉冲输出),  
2ADC+2DAC, 支持U盘升级。

## 2

### 特点

8个电机控制轴, 16个虚轴,  
前瞻运动缓冲区128段

高性价比8轴EtherCAT运动控制器

## 3

### 总线通讯

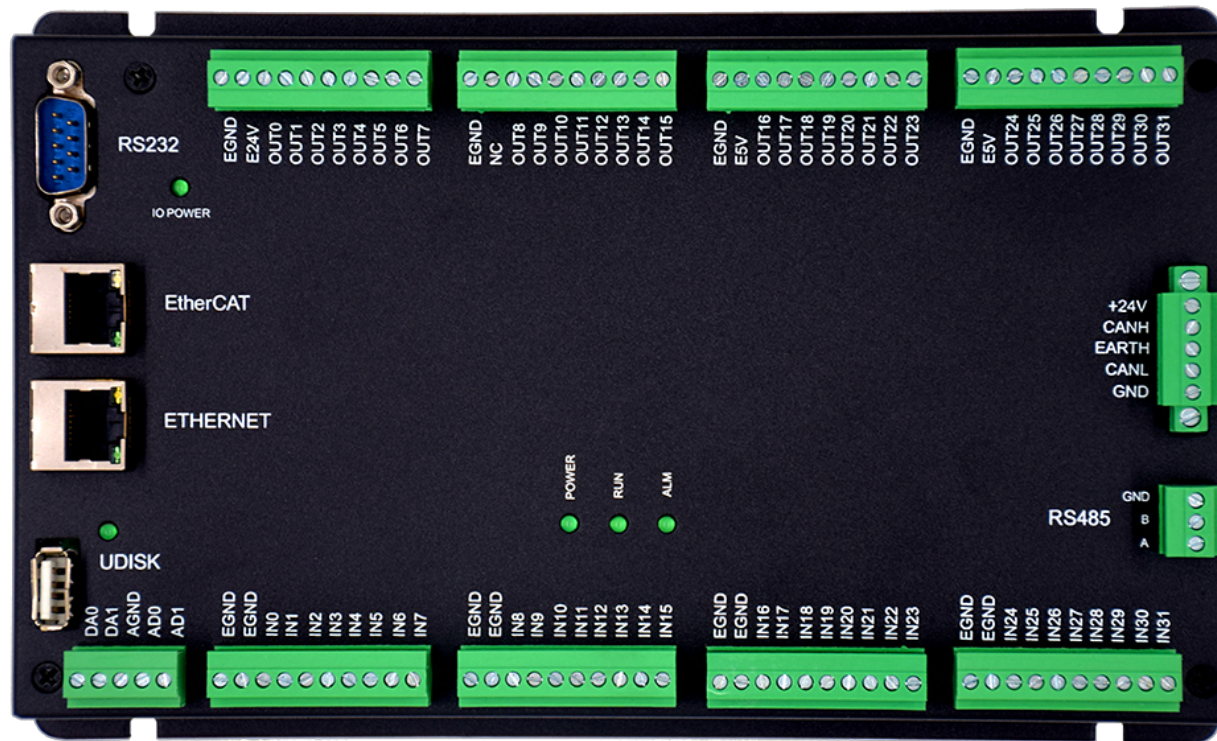
可选ModbusRTU(RS232, RS485)主从,  
ModbusTCP(EtherNet)主从,  
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

## 4

### 应用行业

电子制造设备, 包装设备,  
生产线设备, 非标自动化。

# EtherCAT®





1

### 基本参数

板载1路高速脉冲输出, 1路高速编码器接口,  
EtherCAT轴运动控制接口,  
8点输入(4点高速),8点输出(4路PWM输出),  
支持PCI总线固件升级。

2

### 特点

4个/6个电机控制轴, 12个虚轴,  
前瞻运动缓冲区128段  
高性价比4/6轴PCI EtherCAT运动控制卡

3

### 总线通讯

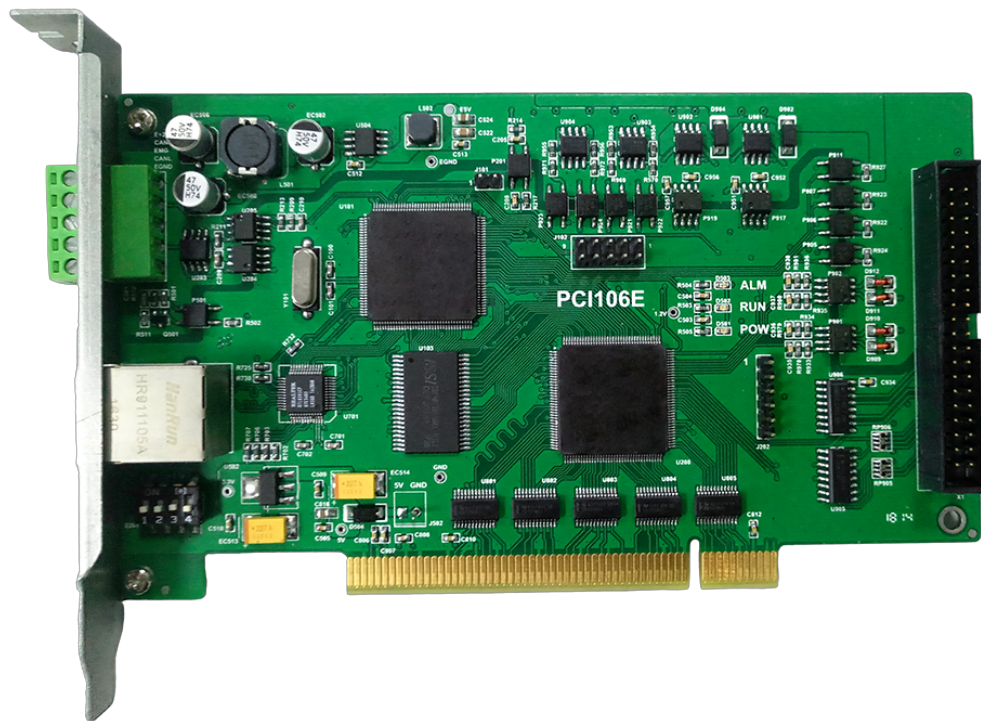
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

4

### 应用行业

电子制造设备, 包装设备,  
生产线设备, 非标自动化。

# EtherCAT®





64轴/32轴/16轴EtherCAT运动控制卡

1

### 基本参数

板载1路高速编码器输入，  
EtherCAT轴运动控制接口，  
8点输入(4点高速),8点输出(2路PWM输出)，  
支持PCI总线固件升级。

2

### 特点

16个/32个/64个 电机控制轴，64个虚轴，  
前瞻运动缓冲区128段  
高性价比16/32/64轴PCI EtherCAT运动控制卡

3

### 总线通讯

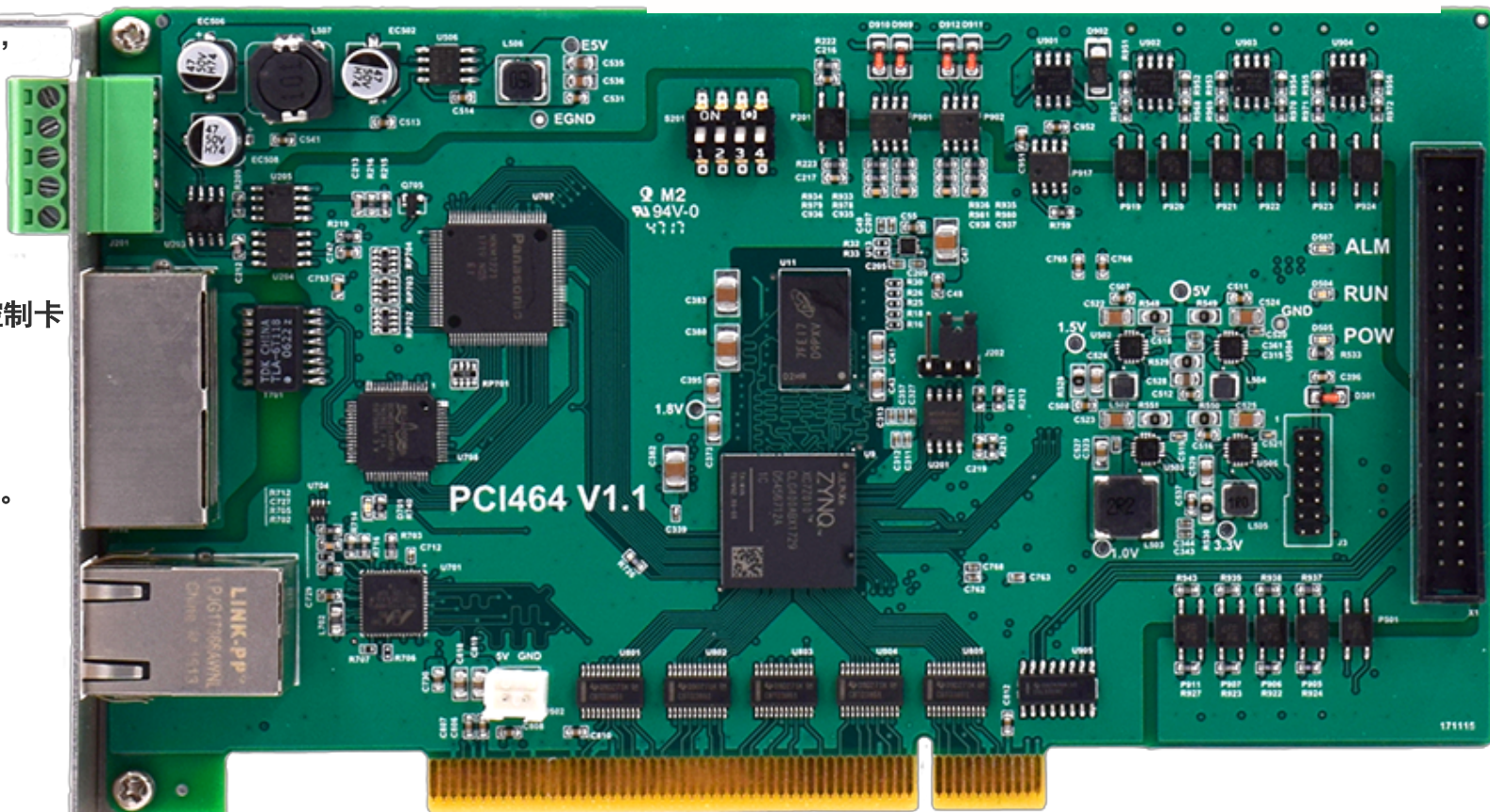
ZCAN(CAN)可扩展512点输入/512点输出。

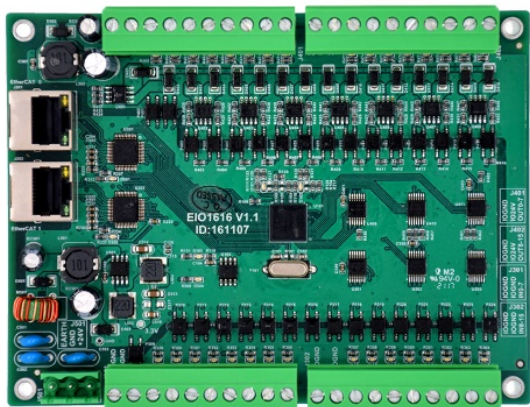
4

### 应用行业

电子制造设备，包装设备，  
生产线设备，非标自动化。

EtherCAT®

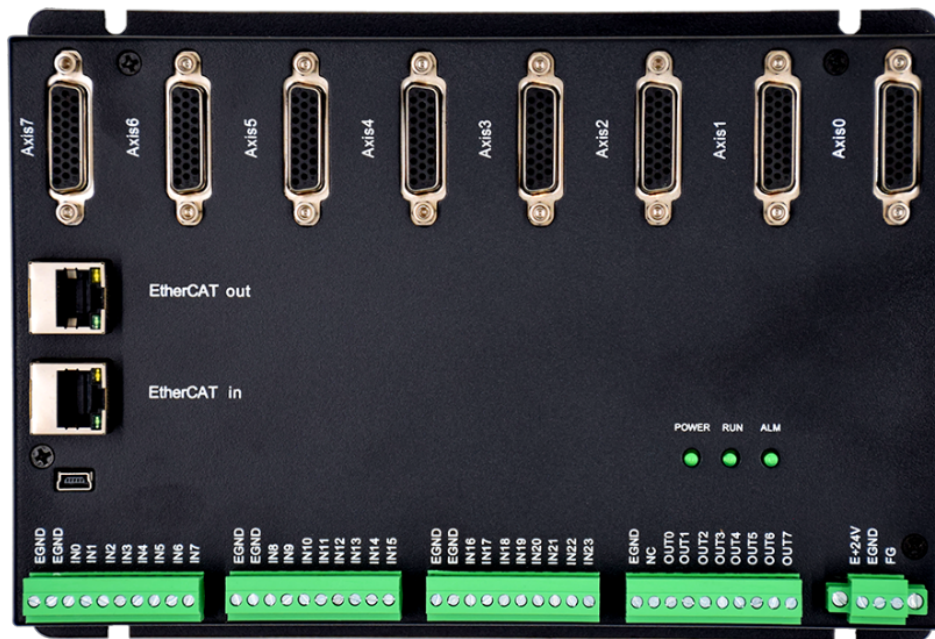




EIO1616

基本参数

EtherCAT从站IO,  
16点输入, 16点输出。



EIO24088

基本参数

EtherCAT 8轴轴扩展模块,  
每个轴端子支持脉冲输出+编码器输入,  
24点输入, 8点输出。



# EtherCAT®

基本适配过

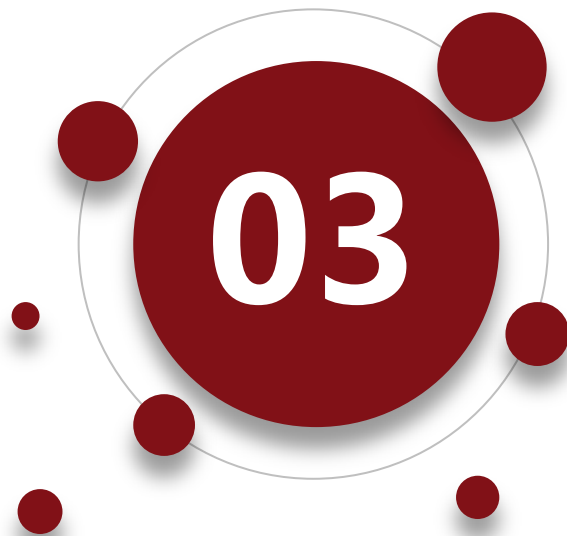
市面上批量生产

EtherCAT伺服/步进

2018年累计配合

千套第三方EtherCAT IO模块

30000台EtherCAT驱动器！



## EtherCAT运动控制器的开发与功能

为您介绍运动控制器的功能以及应用开发等。

PART THREE



# EtherCAT总线运动控制的优势

## 1

## EtherCAT技术的领先性

EtherCAT协议处理硬件进行, 协议ASIC可灵活组态,效率大大提高。  
1000个分布式I/O数据的刷新周期仅为30 $\mu$ s, 其中包括端子循环时间。  
100个伺服轴的通讯只需100 $\mu$ s, 单个PDO报文内, 可向所有轴提供设置值和字, 并读取实际位置和状态字。

EtherCAT总线同步抖动 <20ns 水平

## 2

## EtherCAT技术的开放性

开放架构的现场总线,国际标准,也是国家标准  
大量主站与从站产品,第三方技术服务与咨询公司  
Altera,Xilinx,TI,Infineon,microchip,赫优讯等半导体厂商均支持

## 3

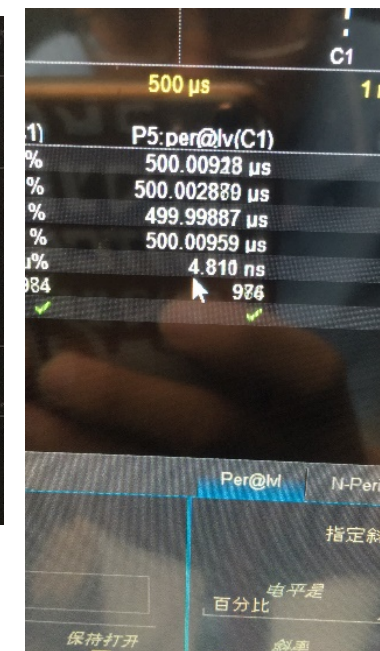
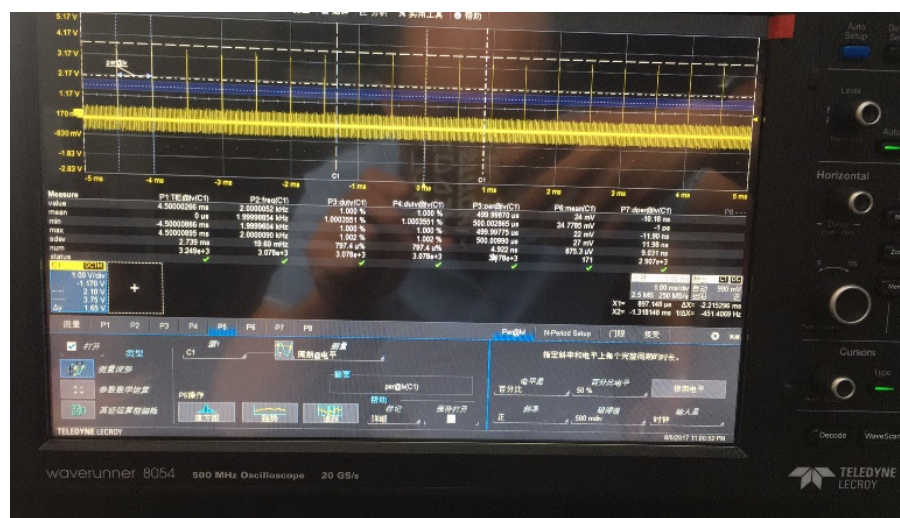
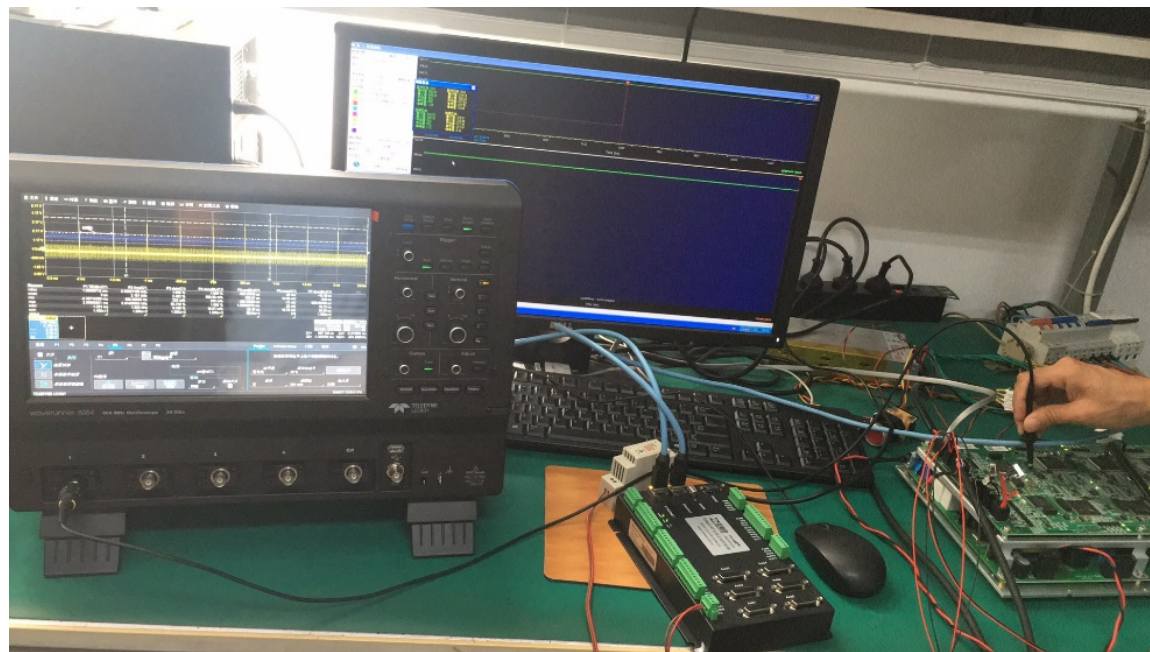
## EtherCAT组织的推广力度大

截至2018年就有5205个会员单位  
伺服驱动/步进驱动 工业以太网接口首选就是EtherCAT  
国内已有几百个厂家支持EtherCAT伺服驱动器以及EtherCAT IO模块

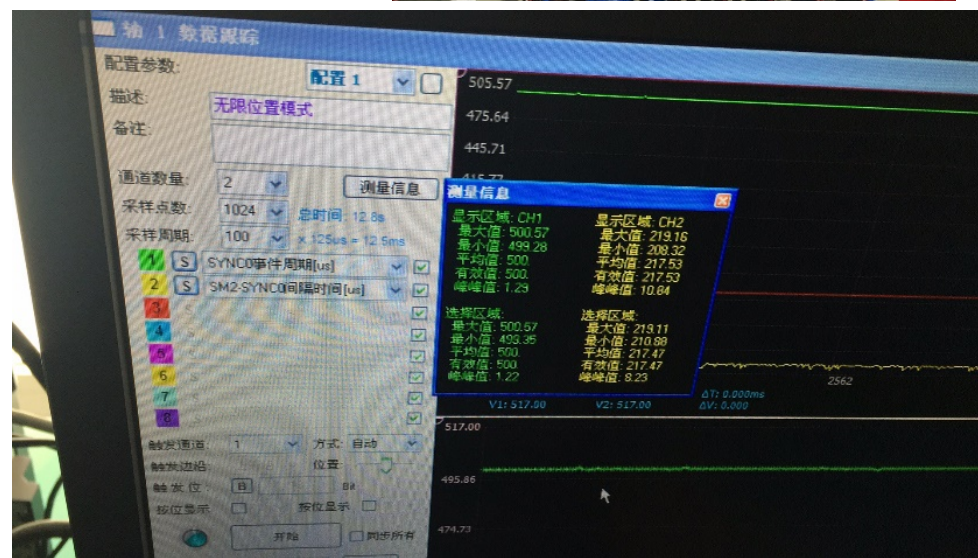
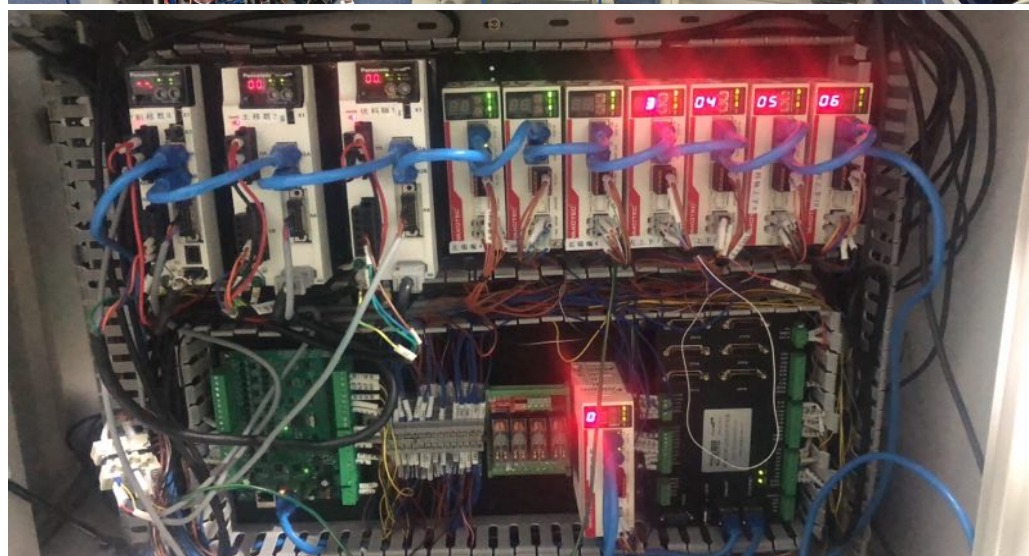
## 4

## EtherCAT运动控制CiA402标准化规约

CSP,CSV,CST,HM,TP基本满足运动控制要求  
各家理解略有差别,总体还能接受









EtherCAT G10: technical basics BECKHOFF

**10 Gbit/s Ethernet**

- 10GBASE-T is also available as standard, but is (still) cost-intensive.
- This technology will, however, become less expensive over the years.

**46 byte in 58 ns**  
**1500 byte in 1.22 μs**

	EtherCAT <sup>↔</sup> 100 Mbit/s	EtherCAT <sup>↔</sup> -G 1 Gbit/s	EtherCAT <sup>↔</sup> -G10 10 Gbit/s
<b>Min. telegram length</b> (0...46 byte user data)	5.76 μs	0.58 μs	<b>0.06 μs</b>
<b>Max. telegram length</b> (1500 byte user data)	122.40 μs	12.24 μs	<b>1.22 μs</b>

↑ Telegram

EtherCAT<sup>↔</sup> 中國十年

范斌  
中国区首席代表  
EtherCAT技术协会

EtherCAT<sup>↔</sup>

**EtherCAT在中国成功的原因**  
The reason for the success in China

- 1. 德国倍福的完全开放的战略  
Beckhoff strategy for EtherCAT : Truly Open
- 2. EtherCAT技术优势  
EtherCAT technology advantages
- 3. ETG总部的理解和支持  
ETG HQ support
- 4. 中国工业自动化市场的发展, 尤其是离散行业运动控制领域的  
应用需求的提升  
The Chinese automation market grows, especially the requirement for  
high performance motion control
- 5. ETG中国团队的高效运作  
ETG China team

## 电气柜配线简洁方便

- 节点与节点之间网线连接
- 标准化以太网线缆
- 省时 省力

## 电气系统的EMC特性好

- 网口是变压器隔离
- 系统抗干扰能力强
- 省心 省事

## 上电自动绝对值位置

- EtherCAT初始化完成后，读取多圈绝对值编码器位置
- 省去回零过程 直接位置信息
- 省原点开关 省极限开关

## SDO配置伺服参数

- 在线读取与修改  
各轴的参数与增益
- 驱动器不改参数直接装机
- 省工 省事 省维护

## 选择不同PDO内容

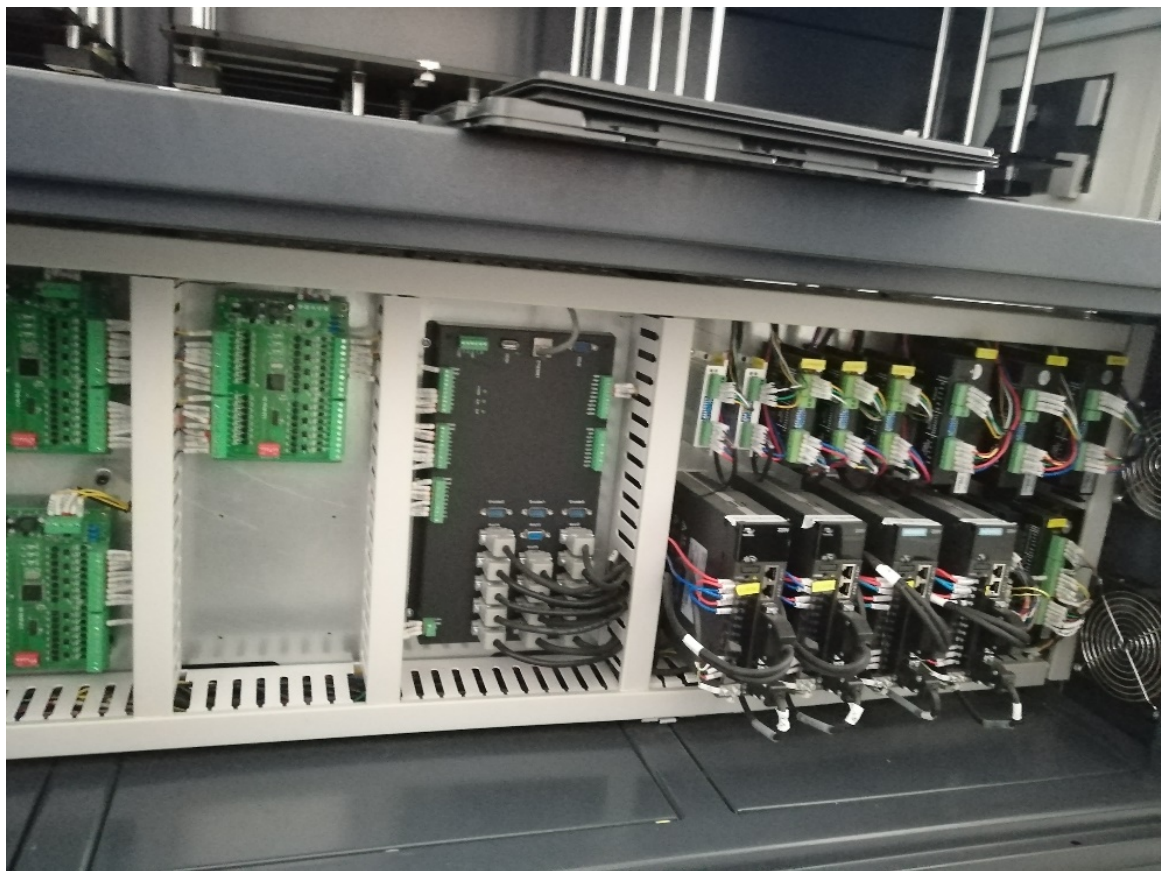
- 位置控制下转矩限幅
- 转矩控制下速度限制
- CSP/CSV/CST自由切换
- 灵活 方便

## 方便诊断与预测性维护

- 方便上位机远程诊断
- 方便系统预测性维护
- 节省诊断时间 减少停机可能



# EtherCAT总线运动控制在客户现场的优势(脉冲->总线)



ZMC316 16轴脉冲型  
运动控制器现场应用



ZMC432 32轴EtherCAT  
运动控制器现场应用

# ZDevelop开发环境(开发+调试+诊断 ALL in ONE IDE)

Z ZMC306E\_test.zpj - ZDevelop V2.69 - main\_simulator2

文件(F) 控制器(C) 编辑(E) 视图(V) 项目(P) 调试(D) 窗口(W) 帮助(H)

主程序代码 (main\_simulator2):

```

1 RAPIDSTOP(2) '系统上电首先清空运动缓冲
2 wait idle(0) '等待轴运动停止
3
4 AxesInit '轴参数初始化
5
6 MainLoop:
7 while 1
8 if modbus_bit(0)=on then
9 modbus_bit(0)=0
10
11 print "task1 start..."
12 stoptask 1
13
14 runtask 1,motion5 '演示直线插补运动
15 endif
16 wend
17
18 ''' 轴初始化
19 global sub AxesInit()
20 local i
21 for i=0 to 1 '使用控制器轴0与轴1
22 base(i)
23 atype=1 '所有轴为脉冲轴
24 units=10000/10 '机械系统为10mm 10000个脉冲
25
26 speed=200 '运行速度为 200mm/s
27 accel=speed*10 '加速度为2000mm/s^2
28 decel=speed*10 '减速度为2000mm/s^2

```

示波器 (Oscilloscope):

水平刻度: 1500  XY模式

手动触发 导入 导出

编号	数据源	偏移	刻度
0	DPOS	500	500
1	MPOS	500	500
0	VP_SPEED	0	500
0	MSPEED	-500	500
1	MSPEED	-1000	500
3	MSPEED	-300	300
0	OP	-2	1
7	VP_SPEED	0	1000

任务列表:

任务	状态	文件和行号
0	Running	MAIN_SIMULATOR...
1	Stopped	MAIN_SIMULATOR...
5	Running	PLC2.PLC, line:...

轴选择:

	轴0	轴1
ATYPE	1	1
UNITS	1000	1000
ACCEL	2000	2000
DECEL	2000	2000
SPEED	200	200
CREEP	100	100
LSPEED	0	0
MERGE	1	1
SRAMP	100	100
DPOS	200	200
MPOS	200	200
ENDMOVE	200	200
FS_LIMIT	200000000	200000000
RS_LIMIT	-200000000	-200000000
DATUM_IN	-1	-1
FWD_IN	-1	-1
REV_IN	-1	-1
IDLE	-1	-1
LOADED	-1	-1
MSPEED	0	0
MTYPE	0	0
NTYPE	0	0
REMAIN	0	0
VECTOR...	0	0
VP_SPEED	0	0
AXISSTATUS	0h	0h
MOVE_MARK	124	1197
MOVE_CU...	-1	-1

在线命令: modbus\_bit(0)=on

需要帮助请按F1

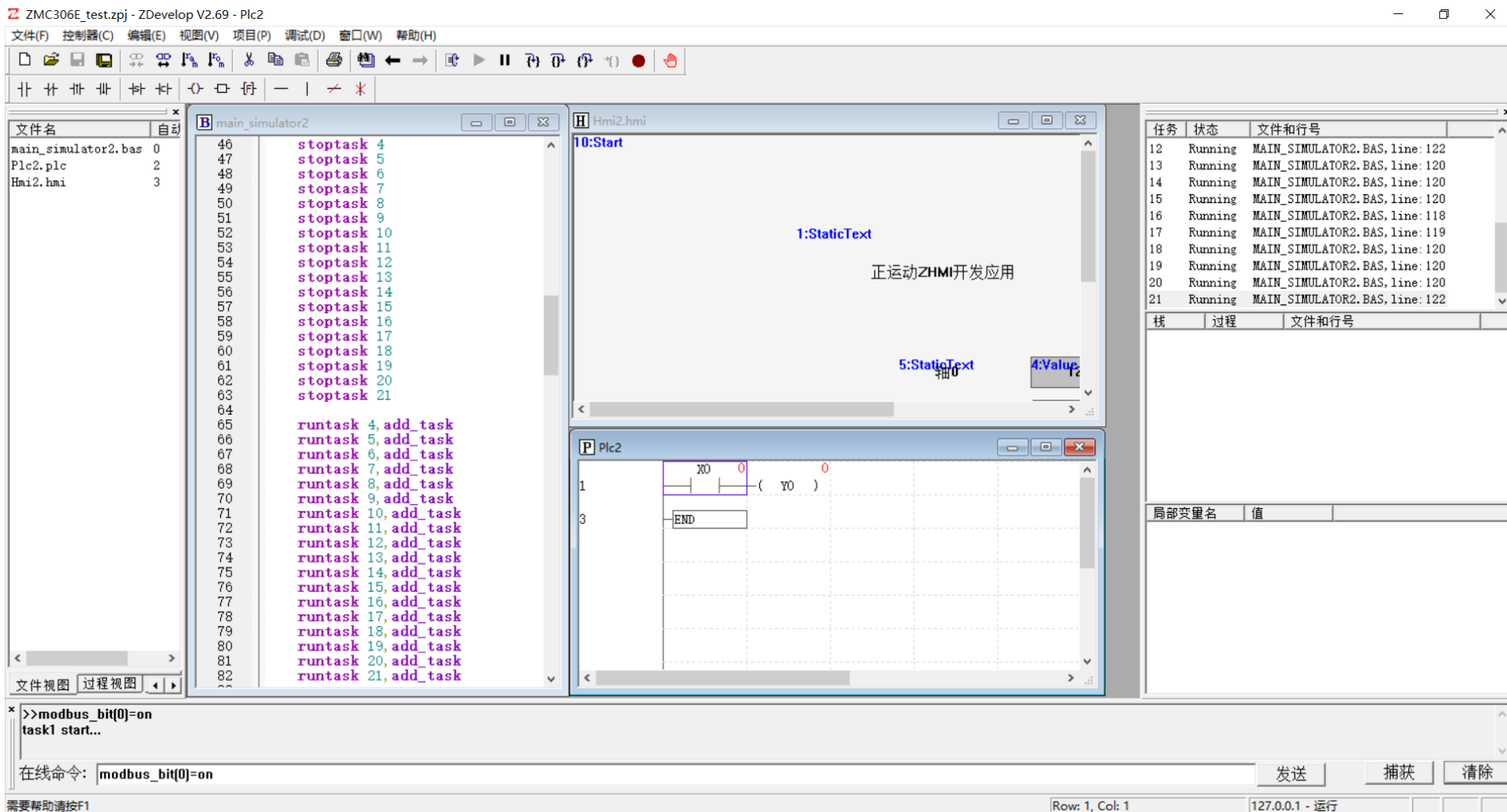
行: 20, 列: 29, 字符数: 385 | 127.0.0.1 - 运行

开发: ZBasic+ZPLC+ZHmi

调试: PC仿真/控制器调试

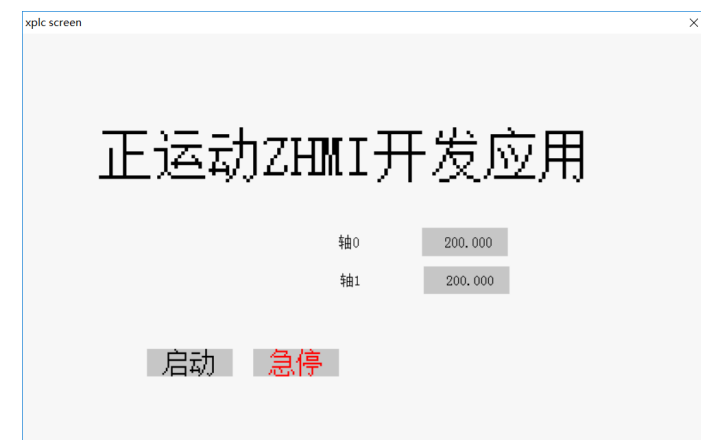
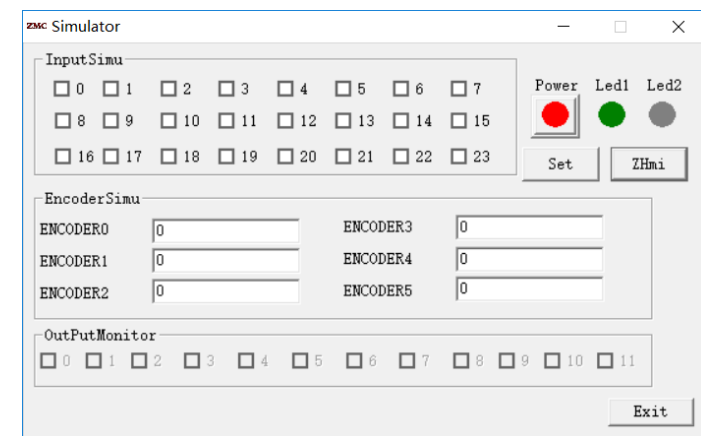
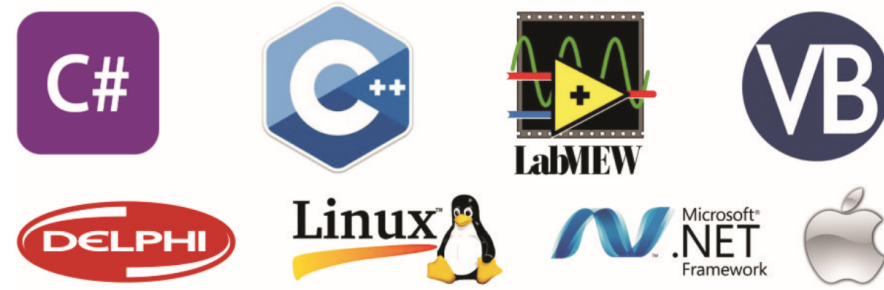
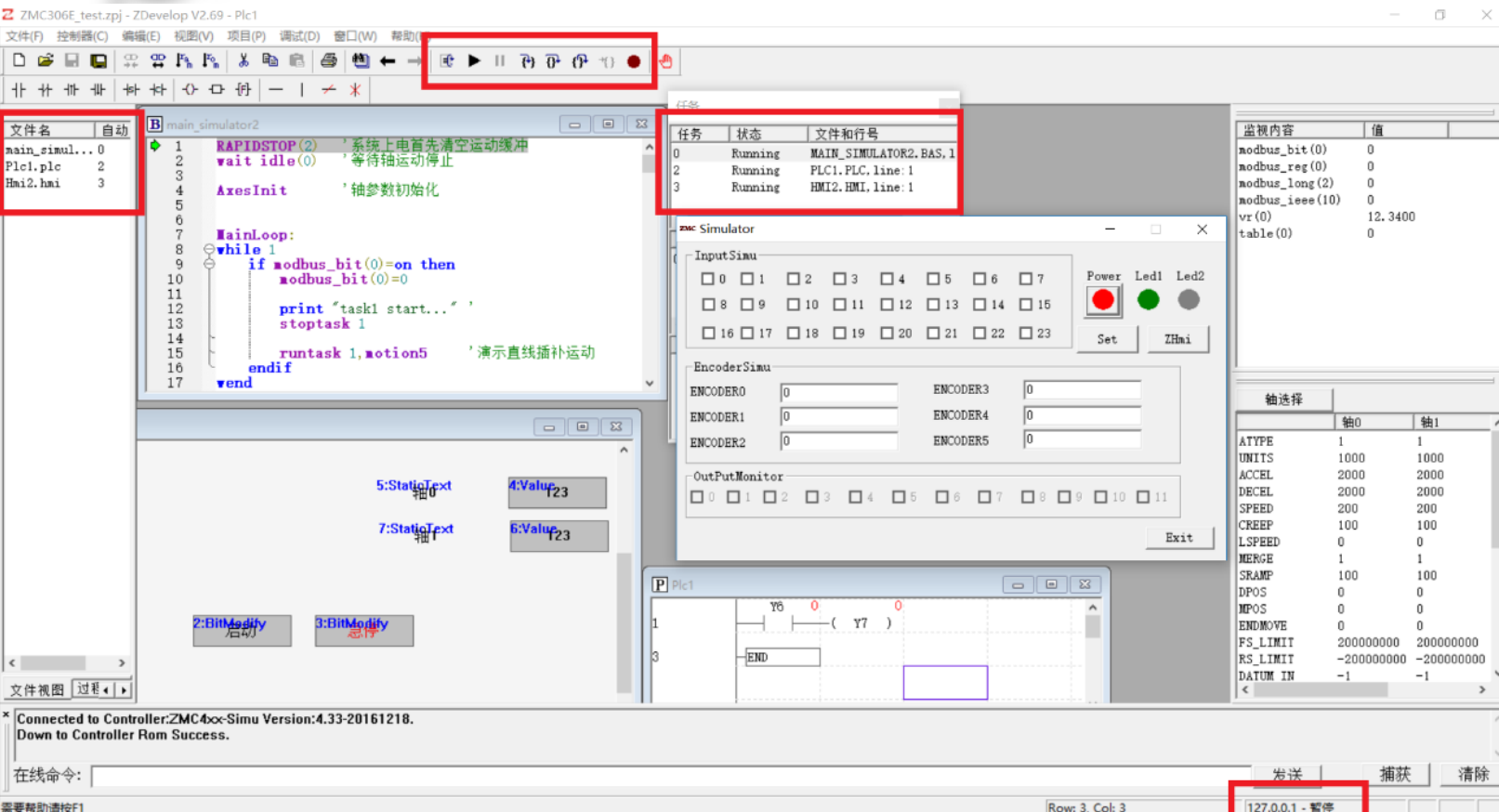
诊断: 轴参数/示波器/任务/变量...八大工具





开发: ZBasic+ZPLC+ZHmi

多任务: 4系列控制器最多22个任务



调试: ZDevelop 10M不到的绿色软件  
 PC就可仿真 简化调试过程  
 缩短调试时间 加快产品市场进度



正运动EtherCAT运动控制器  
ModbusTCP与触摸屏虚拟调试

轴0 DPOS modbus\_ieee(10000)

轴1 DPOS modbus\_ieee(10002)

modbus\_bit(0)

已加工次数 modbus\_reg(0)

modbus\_bit(1)

加工速度 modbus\_ieee(2)

系统参数设置

设备列表: MODBUS TCP/IP (Zero-based Addressing)

名称: MODBUS TCP/IP (Zero-based Addressing)

所在位置: 本机

PLC 类型: MODBUS TCP/IP (Zero-based Addressing)

PLC ID: 49, V.2.30, MODBUS\_TCPIP.e30

接口类型: 以太网

IP: 127.0.0.1, 端口号=502

PLC 站号: 1

设备类型	位/字	地址格式	最大...	最...	描述
4x_string...	字	DDDD	65535	0	
4x_string...	字	DDDD	65535	0	
6x	字	DDDD	65535	0	
5x	字	DDDD	65535	0	
4x_Double	字	DDDD	65535	0	
4x	字	DDDD	65535	0	
3x_Double	字	DDDD	65535	0	
4x	字	DDDD	65535	0	
0x	位	DDDD	65535	0	
0x_single_bit	位	DDDD	65535	0	
0x_multi_c...	位	DDDD	65535	0	

正运动EtherCAT运动控制器  
ModbusTCP与触摸屏虚拟调试

轴0 DPOS modbus\_ieee(10000)

轴1 DPOS modbus\_ieee(10002)

modbus\_bit(0)

已加工次数 modbus\_reg(0)

modbus\_bit(1)

加工速度 modbus\_ieee(2)

```

dpos=0,0
mpos=0,0

wait idle(0)

trigger ""

speed=modbus_ieee(2)

move(200,200)

move_op(0,on)
for i=0 to 10
| move(10,0)
next
move_op(0,off)

for i=0 to 8
| move(0,10)
next

move_op(0,on)
for i=0 to 10
| move(-10,0)
next
move_op(0,off)

wait idle(0)

modbus_reg(0)=modbus_reg(0)+1

end sub

```

正运动EtherCAT运动控制器  
ModbusTCP与触摸屏虚拟调试

轴0 DPOS modbus\_ieee(10000)

轴1 DPOS modbus\_ieee(10002)

modbus\_bit(0)

已加工次数 modbus\_reg(0)

modbus\_bit(1)

加工速度 modbus\_ieee(2)

调试: Zsimulator 仿真器 IP 地址127.0.0.1





控制器状态

```

VirtualAxes: 32
RealAxes: 32
Taskes: 22
Files/3Files: 62/1
Modbus0x Bits: 8000
Modbus4x Regs: 8000
VR Regs: 8000
TABLE Regs: 320000
RomSize: 31250KB
FlashSize: 258944KB
SoftType: ZMC432
SoftVersion: 4.600-20170522
IpAddress: 192.168.0.11
HardVersion: 432-0
ControllerID: 170900748

Axis features list:
0: Step Encoder
1: Step Encoder
2: Step Encoder
3: Step Encoder
4: Step Encoder
5: Step Encoder
6: Encoder
7: Encoder
8: Encoder
9: Encoder
10: Encoder
11: Encoder

```

基本信息 ZCan节点 槽位0节点 退出

控制器状态:基本信息

控制器状态

节点号	厂商ID	设备ID	拨码号	轴数	输入	输出	AD	DA
0	1ah	9139100h	0	0	0	0	0	0
1	1ah	9131116h	0	0	16(160-175)	0	0	0
2	1ah	9132116h	0	0	0	16(192-207)	0	0
3	1ah	9133114h	0	0	0	0	4(0-3)	0
4	1ah	9134114h	0	0	0	0	0	4(0-3)
5	1ah	9135312h	0	0	0	0	0	4(0-3)
6	7ddh	1h	0	1	0	0	0	0
7	66fh	60380005h	0	1	0	0	0	0
8	66fh	60380005h	0	1	0	0	0	0
9	994h	1000h	0	1	0	0	0	0
10	41bh	130h	0	0	16(448-463)	16(448-463)	0	0

基本信息 ZCan节点 槽位0节点 退出

控制器状态:EtherCAT节点状态

命令与输出

```

Down to Controller Rom Success.
SERVO_PERIOD is:125 us
EtherCAT Pre_OP is: -1
scan node is 3
EtherCAT OP is: -1
>>?*ethercat

Slot:0 contain 3 nodes.
Lostcount:0-0.
Node:0 status:1 manid:7ddh productid:1h axes:1 Alstate:8 Node_profile:0.
BindAxis:0 Drive_profile:0 Controlword:fh drive_status:1237h Drive_mode:8h target:33f912h encode:33f90ah.
Node:1 status:1 manid:7ddh productid:1h axes:1 Alstate:8 Node_profile:0.
BindAxis:1 Drive_profile:0 Controlword:fh drive_status:1237h Drive_mode:8h target:344bf4h encode:344ca7h.
Node:2 status:1 manid:7ddh productid:1h axes:1 Alstate:8 Node_profile:0.
BindAxis:2 Drive_profile:0 Controlword:fh drive_status:1237h Drive_mode:8h target:338eb3h encode:338eaah.

```

在线命令: ?\*ethercat 发送 捕获 清除

命令与输出: EtherCAT节点信息

msl0.zpj - ZDevelop V2.69 - [fly\_saw]

文件(F) 控制器(C) 编辑(E) 视图(V) 项目(P) 调试(D) 窗口(W) 帮助(H)

文件视图 | 过程 | 在线命令

```

1 setcom(9600, 8, 1, 2, 1) 'RS485 modbusRTU从站设置
2 RAPIDSTOP(2)
3 wait idle(0)
4
5 BASE(0, 1)
6 ATYPE=1, 1
7 DPOS=0, 0
8 mpos=0, 0
9 units=1000, 1000
10 SPEED=200, 200
11 accel=1000, 1000
12 decel=1000, 1000
13 sramp=100, 100
14 merge=1, 1 '连续运动缓冲开启...
15
16 stoptask 1
17 runtask 1, flysaw_cam
18
19 delay(200)
20 op(0, off)
21 TRIGGER
22 FORWARD axis(0) '轴0
23
24 '''轴1走飞剪运动... 周长600mm, 切长1500mm
25 flysaw_cam:
26 while 1
27   base(1)
28   MOVESLINK(0, 200, 0, 0, 0) '等待主轴运行200mm
29   MOVESLINK(50, 100, 0, 1, 0) '从轴50mm跟随主轴100mm加速到同步
30   move_op(0, on) '同步开启切刀输出
31   MOVESLINK(200, 200, 1, 1, 0) '从轴200mm跟随主轴200mm速度同步
32   move_op(0, off) '同步关闭切刀输出
33   MOVESLINK(50, 100, 1, 0, 0) '从轴50mm跟随主轴100mm减速停止
34   MOVESLINK(-300, 400, 0, 0, 0) '主轴运动400mm, 从轴反向300mm
35
36
37

```

示波器

设置 启动 停止

水平刻度: 2000  XY模式 <<

手动触发 导入 导出

编号	数据源	偏移	刻度
0	DPOS	0	500
1	DPOS	0	300
0	MSPEED	-200	200
1	MSPEED	-200	200
0	OP	-6	2
3	MSPEED	-300	300
0	OP	-2	1
7	VP_SPEED	0	1000

1 DPOS[0] Min:0.00 Max:2370.00  
2 DPOS[1] Min:0.00 Max:300.00  
3 MSPEED[0] Min:0.00 Max:200.00  
4 MSPEED[1] Min:-300.00 Max:200.00  
5 OP[0] Min:0.00 Max:1.00

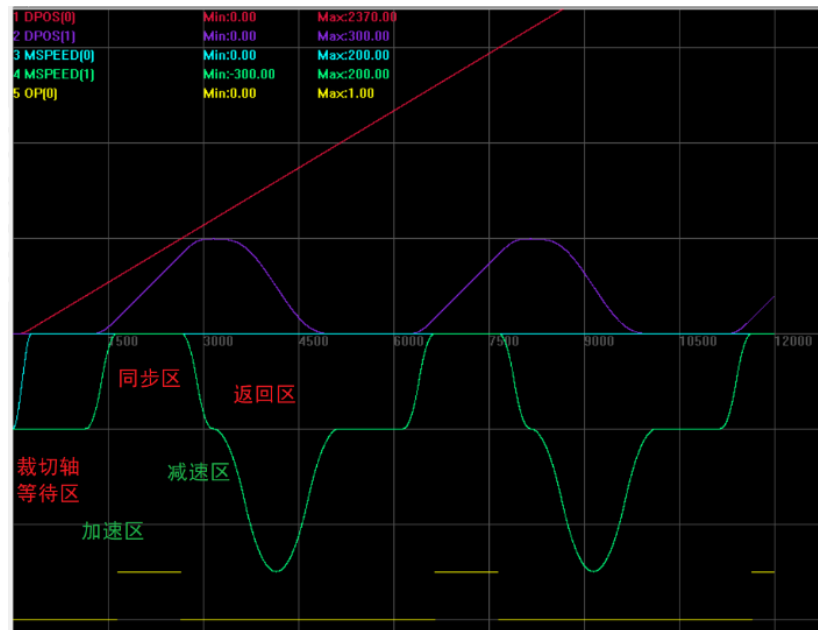
同步区 返回区  
裁切轴等待区 减速区  
加速区

行: 21, 列: 19, 字符数: 366 | 127.0.0.1 - 运行

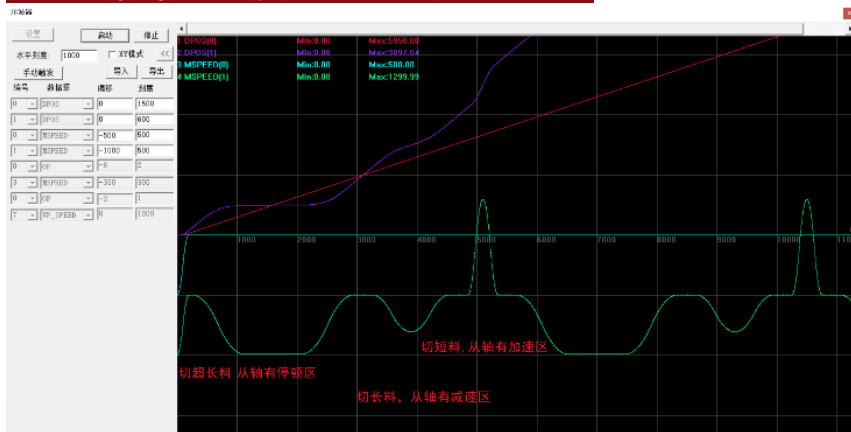
Down to Controller Rom Success.  
Down to Controller Rom Success.  
Down to Controller Rom Success.

需要帮助请按F1

凸轮指令:  
CAM/CAMBOX  
MOVESLINK/MOVESLINK  
MOVESLINK\_MODIFY/FLEXLINK.....



凸轮在飞锯应用中的曲线



凸轮在轮切应用中的曲线



```

global sub motion5()
local i
base(0,1)
dpos=0,0
xpos=0,0

wait idle(0)
trigger ""
move(200,200)
for i=0 to 10
  move(10,0)
next
for i=0 to 8
  move(0,10)
next
for i=0 to 10
  move(-10,0)
next
for i=0 to 8
  move(0,-10)
next
wait idle(0)
end sub

```



前瞻参数:

MERGE/CORNER\_MODE  
FORCE\_SPEED/DECEL\_ANGLE  
STOP\_ANGLE/ZSMOOTH.....

```

RAPIDSTOP(2) * 系统上电首先清空运动缓冲
wait idle(0) * 等待轴运动停止

AxesInit * 轴参数初始化

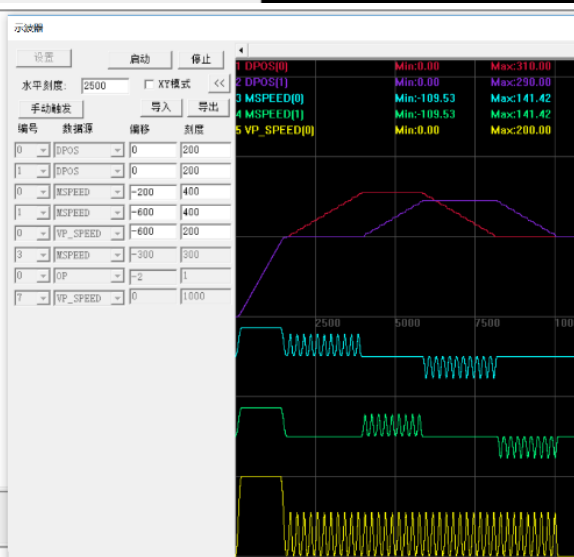
MainLoop:
while 1
if xodbus_bit(0)=on then
xodbus_bit(0)=0
print "task1 start..."
stoptask 1
runtask 1,motion5 * 演示直线插补运动
endif
endwhile

*** 轴初始化
global sub AxesInit()
local i
for i=0 to 1
base(i) * 使用控制轴轴0与轴1
styp=1 * 所有轴为脉冲轴
units=10000/10 * 机械系统为10mm 10000个脉冲

speed=200 * 运行速度为 200mm/s
accel=speed*10 * 加速度为2000mm/s^2
decel=speed*10 * 减速度为2000mm/s^2
sramp=100 * S曲线斜坡时间为100ms

* 模式2: 不开缓冲机制,无拐角减速,无参考半径
merge=0 * 不开运动缓冲机制
FORCE_SPEED=SPEED * 拐角强制速度为200mm/s
CORNER_MODE=0 * 无任何减速模式
DECEL_ANGLE = 0 * (PI/180) * 设置开始减速角度
STOP_ANGLE = 90 * (PI/180) * 设置结束减速角度
ZSMOOTH = 0 * 拐角参考半径
end sub

```



不开前瞻:效率低/高频率起停运动

```

RAPIDSTOP(2) * 系统上电首先清空运动缓冲
wait idle(0) * 等待轴运动停止

AxesInit * 轴参数初始化

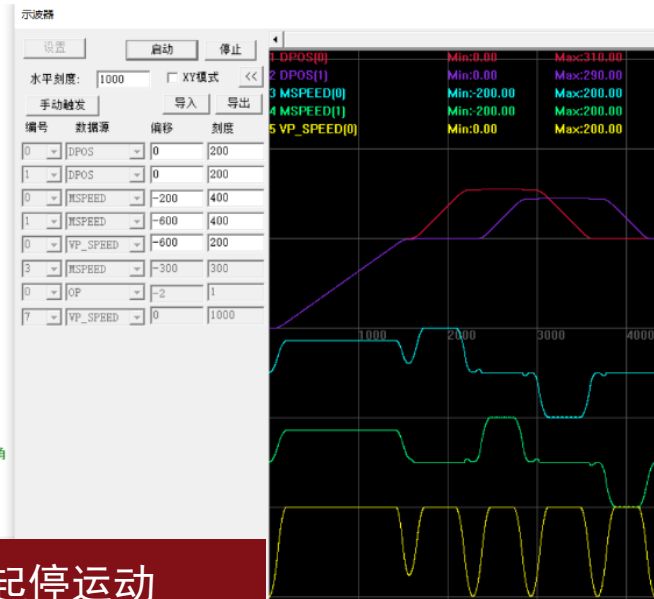
MainLoop:
while 1
if xodbus_bit(0)=on then
xodbus_bit(0)=0
print "task1 start..."
stoptask 1
runtask 1,motion5 * 演示直线插补运动
endif
endwhile

*** 轴初始化
global sub AxesInit()
local i
for i=0 to 1
base(i) * 使用控制轴轴0与轴1
styp=1 * 所有轴为脉冲轴
units=10000/10 * 机械系统为10mm 10000个脉冲

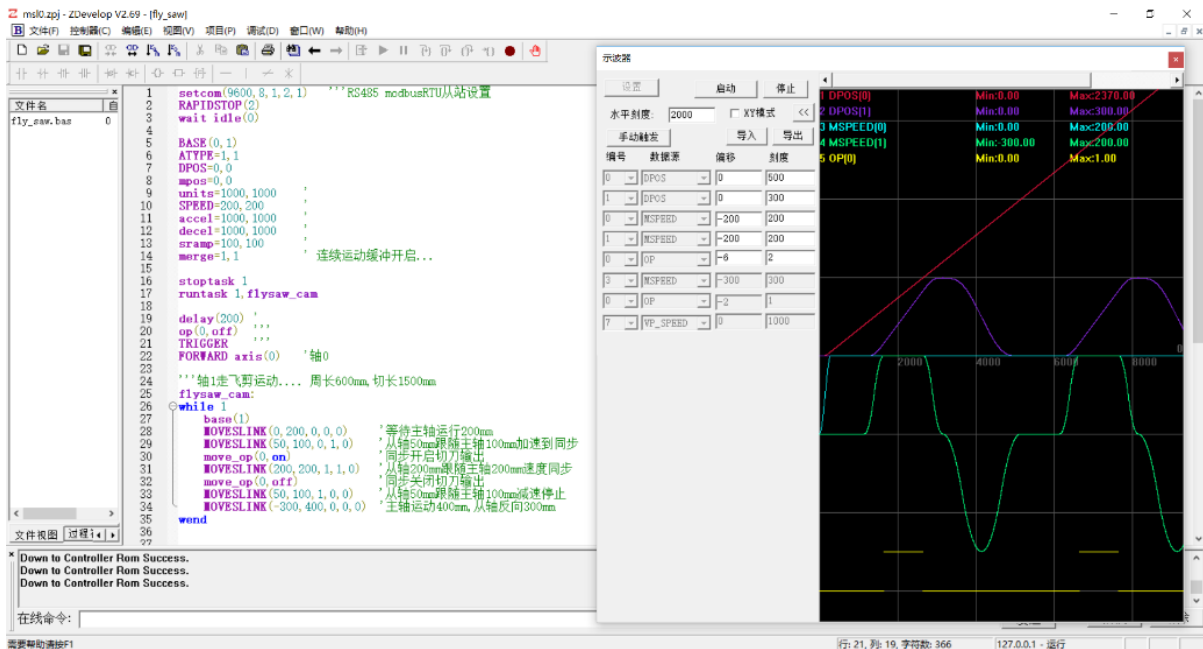
speed=200 * 运行速度为 200mm/s
accel=speed*10 * 加速度为2000mm/s^2
decel=speed*10 * 减速度为2000mm/s^2
sramp=100 * S曲线斜坡时间为100ms

* 模式3:开缓冲机制,加拐角减速,加角半径
merge=1 * 打开运动缓冲机制
FORCE_SPEED=SPEED * 拐角强制速度为200mm/s
CORNER_MODE=2+32 * 减速模式为自动拐角减速+自动导角
DECEL_ANGLE = 0 * (PI/180) * 设置开始减速角度
STOP_ANGLE = 90 * (PI/180) * 设置结束减速角度
ZSMOOTH = 3 * 拐角参考半径
end sub

```



开启前瞻:效率高/合理起停运动



```

base(0,1)
dpos=0,0
mpos=0,0

wait idle(0)

trigger ...

move(200,200)

move_op(0, on)
for i=0 to 10
  move(10,0)
next
move_op(0, off)

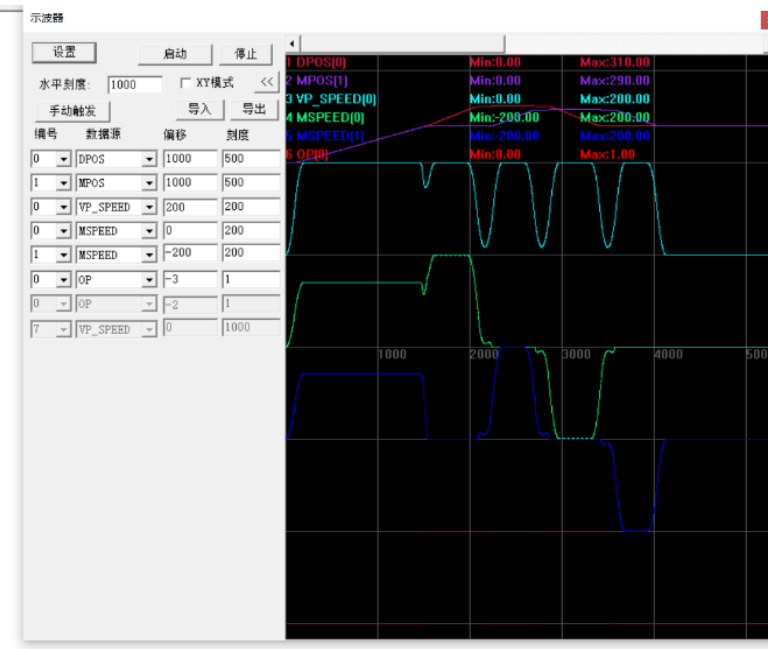
for i=0 to 8
  move(0,10)
next

move_op(0, on)
for i=0 to 10
  move(-10,0)
next
move_op(0, off)

for i=0 to 8
  move(0,-10)
next

wait idle(0)
end sub

```



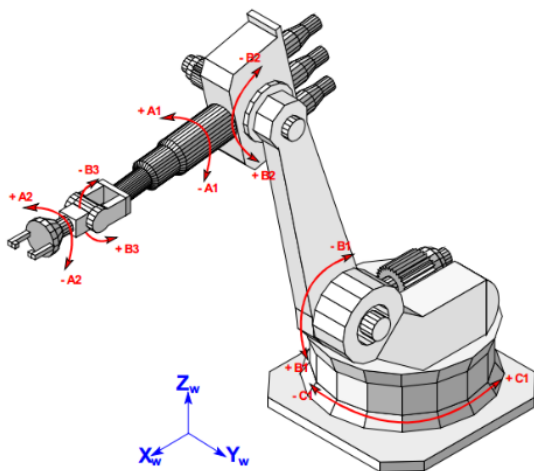
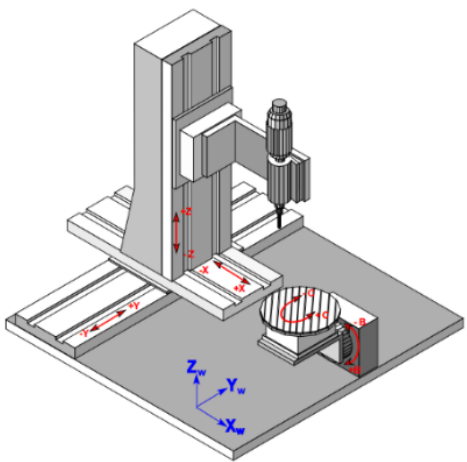
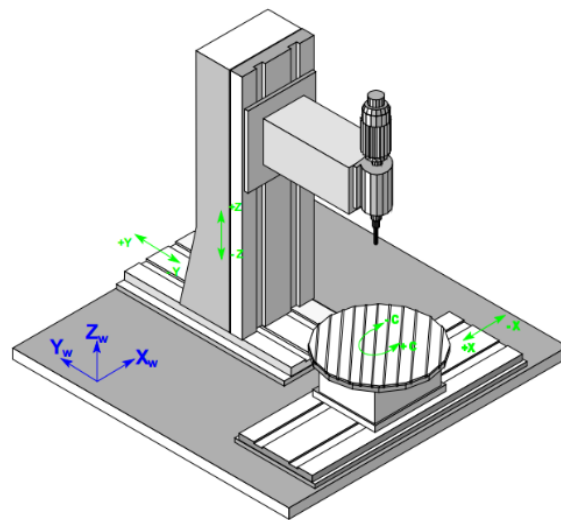
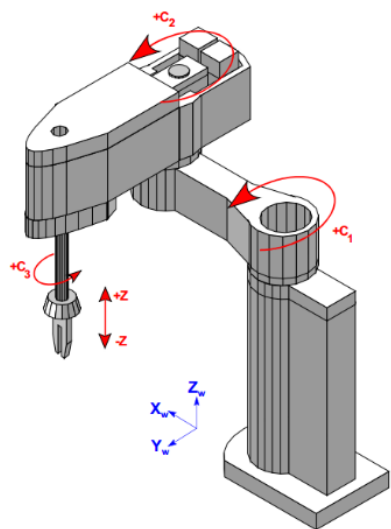
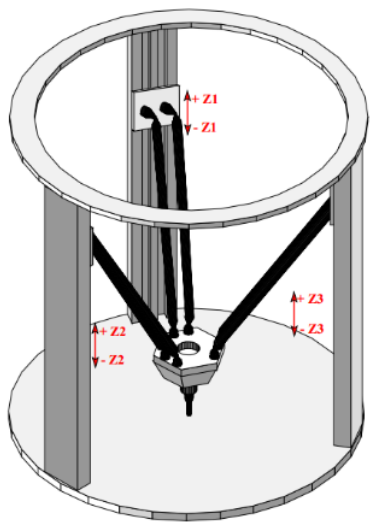
同步输出:

MOVE\_OP/MOVE\_OP2  
MOVE\_PWM/MOVE\_SYNMOVE  
MOVE\_ASYNMOVE/MOVE\_TASK  
MOVE\_AOUT/MOVE\_TABLE  
MOVE\_PARA.....

精准同步输出(PSO):

HW\_PSWITCH 硬件位置比较输出  
HW\_PSWITCH2 总线硬件位置比较输出  
HW\_TIMER 硬件定时实现us级别输出





定制您的正反解算法

30+机械手正反解算法:  
**Delta2/Delta3**  
**SCARA及其变形版本**  
 单旋转台(XYZC)  
 双旋转台(XYZAC)  
 6DOF及其变形版本

....

Z 111.zpj - ZDevelop V2.69 - [12-4轴delta]

文件(F) 控制器(C) 编辑(E) 视图(V) 项目(P) 调试(D) 窗口(W) 帮助(H)

任务 状态 文件和行号

任务	状态	文件和行号
0	Running	12-4轴DELTA.Bf

轴选择

轴	轴0	轴1
ATYPE	1	1
UNITS	20	20
	1000	1000
	500	500
	30	30
	10	10
	0	0
	1	1
	100	100
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	200000000	200000000
	-200000000	-200000000
	-1	-1
	-1	-1
	-1	-1
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0h	0h
	1	0
	0	0

```

59 CORNER_MODE =2          '启动拐角减速
60 DECEL_ANGLE = 15 * (PI/180) '开始减速的角度 15度
61 STOP_ANGLE = 45 * (PI/180) '降到最低速度的角度45度
62
63 .....建立机械手连接
64 while 1
65   if scan_event
66     BASE(0, 1, 2, 3)
67     CONNFRAME(1)
68     '第6/7/8/9轴为虚拟轴
69     '等待运动加载, 此
70     '?'逆解模式"
71   while 1
72   ..
73   ..
74   ..
75   wend
76
77   elseif scan_e
78     base(6, 7, 8, 3)
79     CONNREFRAME
80     wait loaded
81     '?'正解模式"
82   endif
83 wend

```

ZRobotView - 127.0.0.1 - FRAME12-4轴delta, R类型控制器支持-4轴

视角切换: 手动视角

▲ 上

◀ 左 ○ 还原 ▶ 右

▼ 下

连接 断开连接

切换 参数

隐藏坐标系 xyz演示

关节轴DPOS: 关节轴MPOS:

轴	DPOS	MPOS
0	0.000	0.000
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000
3	0.000	0.000
	无	无
	无	无

虚拟轴DPOS: WORLD\_DPOS:

轴	DPOS	WORLD_DPOS
X	0.000	6 0.000
Y	0.000	7 0.000
Z	-58.146	8 -58.146
RX	无	无
RY	无	无
RZ	无	无

Down to Controller Rom Success.  
逆解模式

在线命令: 发送 捕获 清除

需要帮助请按F1

行: 57, 列: 4, 字符数: 1759

127.0.0.1 - 运行

ZRobotView  
减少开发前期调试时间

视角切换: 手动视角

▲ 上

◀ 左 ○ 还原 ▶ 右

▼ 下

连接 断开连接

切换 参数

隐藏坐标系 xyz演示

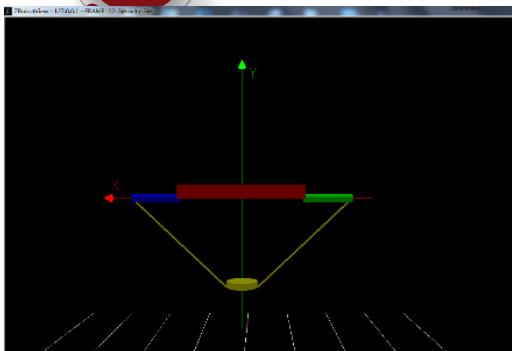
关节轴DPOS: 关节轴MPOS:

轴	DPOS	MPOS
0	0.000	0.000
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000
3	0.000	0.000
	无	无
	无	无

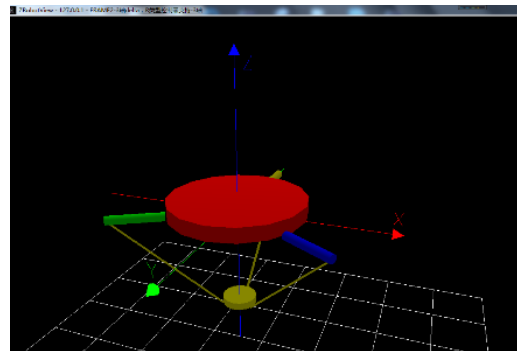
虚拟轴DPOS: WORLD\_DPOS:

轴	DPOS	WORLD_DPOS
X	0.000	6 0.000
Y	0.000	7 0.000
Z	-58.146	8 -58.146
RX	无	无
RY	无	无
RZ	无	无

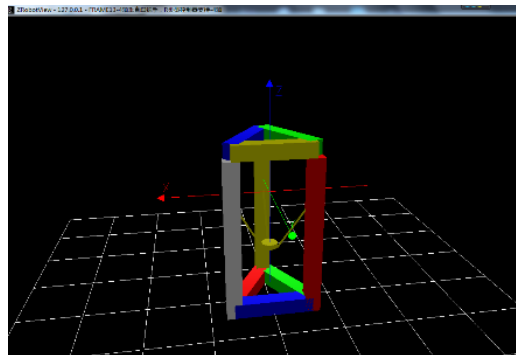




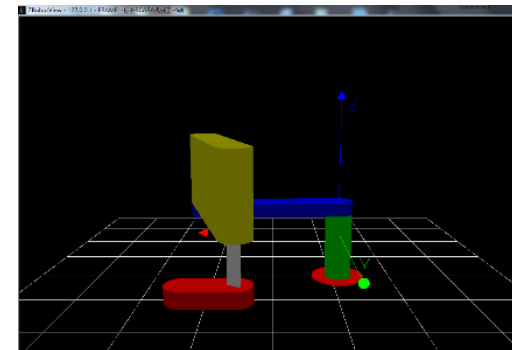
Delta2



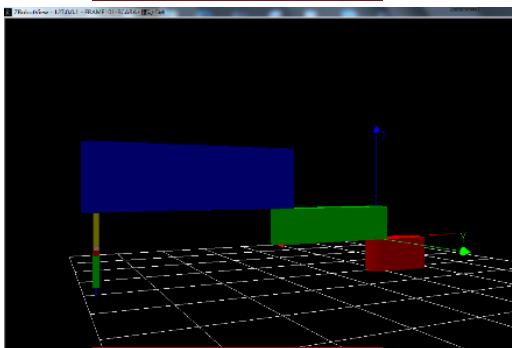
Delta3



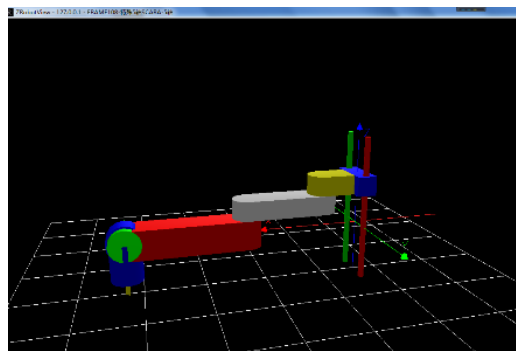
直线Delta3



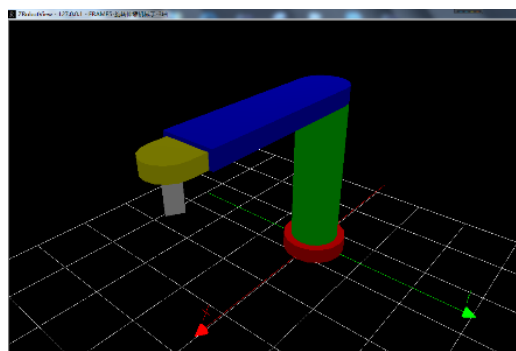
四轴SCARA



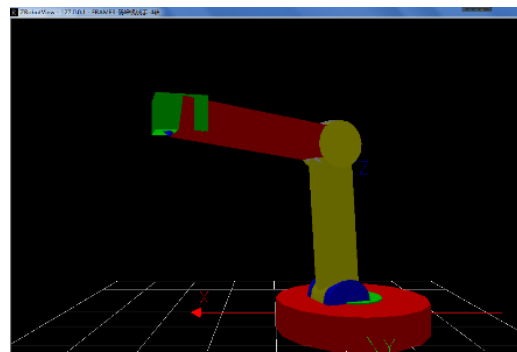
五轴SCARA



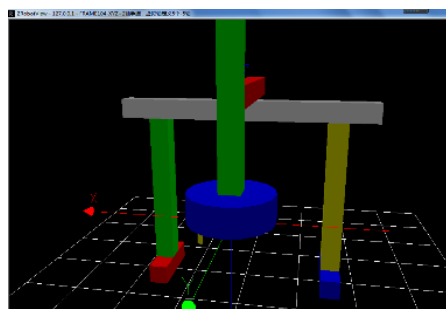
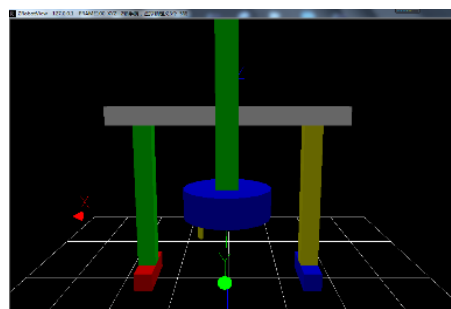
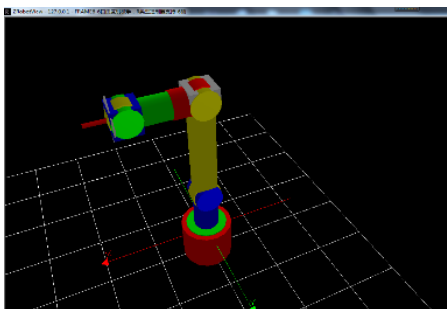
五轴摆动SCARA



旋转伸缩冲压机械手

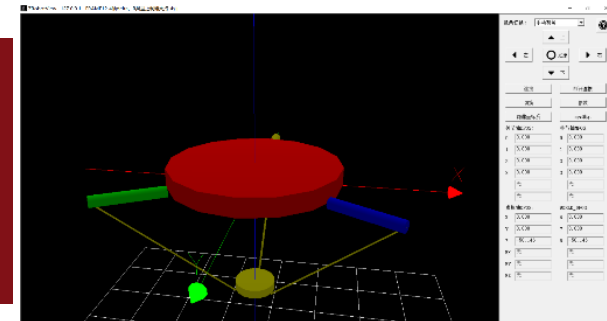


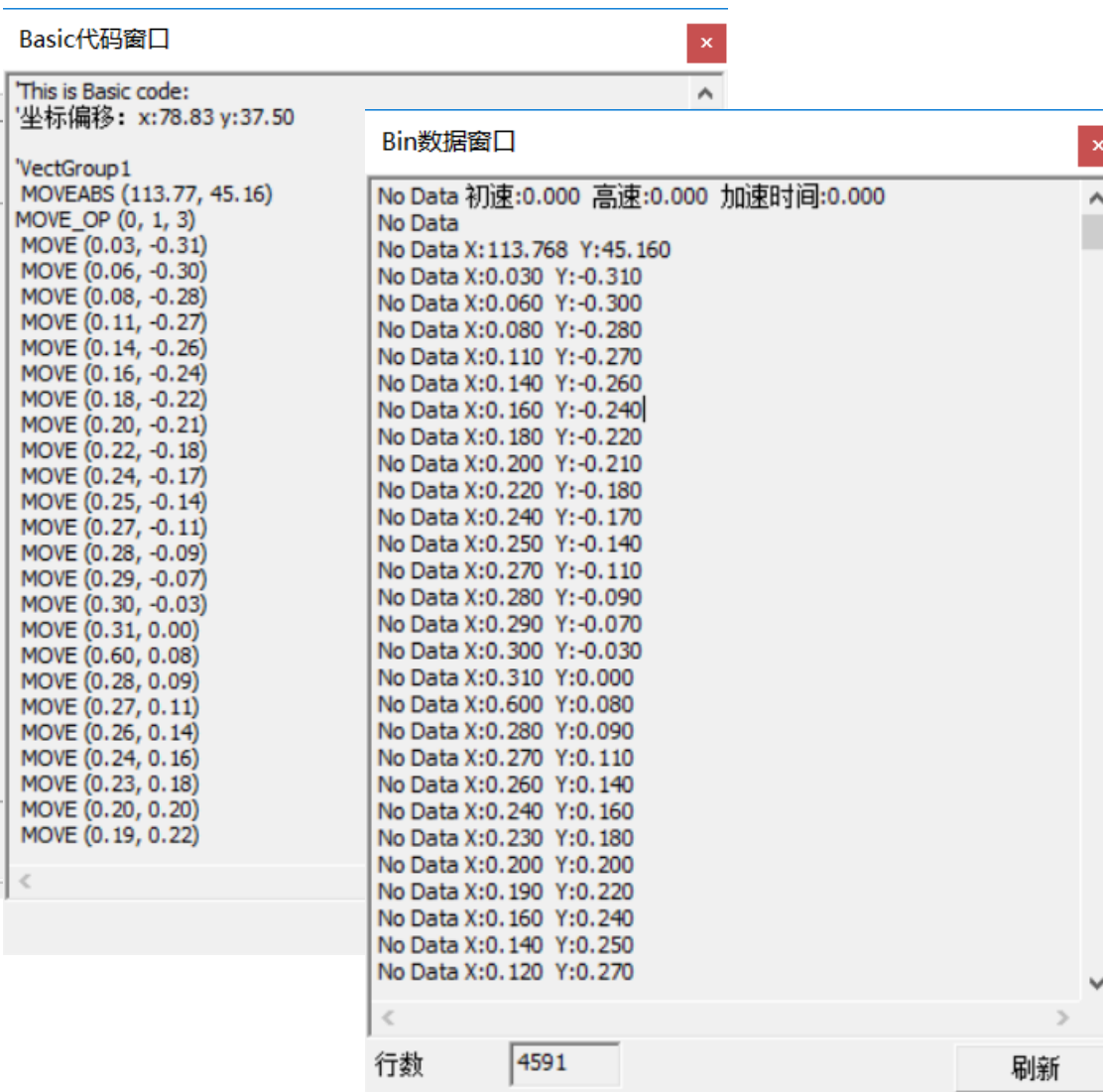
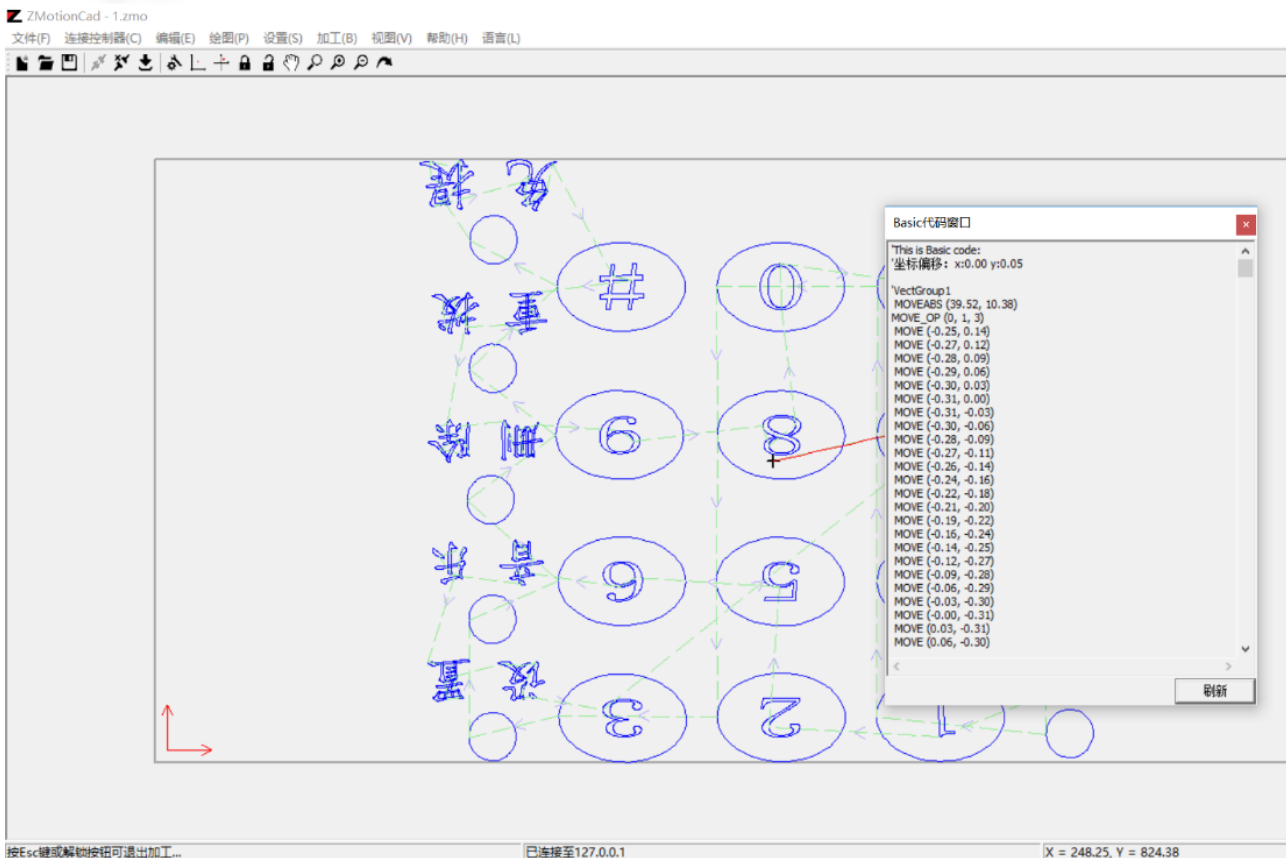
四轴码垛



6DOF机器人  
XYZA单旋转台  
XYZAC单旋转台

.....





ZMotionCAD  
方便DXF,AI,PLT文件导入  
输出BASIC加工文件  
输出BIN加工文件

## ZMC系列运动控制器

购买一台正运动控制器，您将得到：

### 前期培训

- 快速上手

### 先进软件

- 支持远程升级



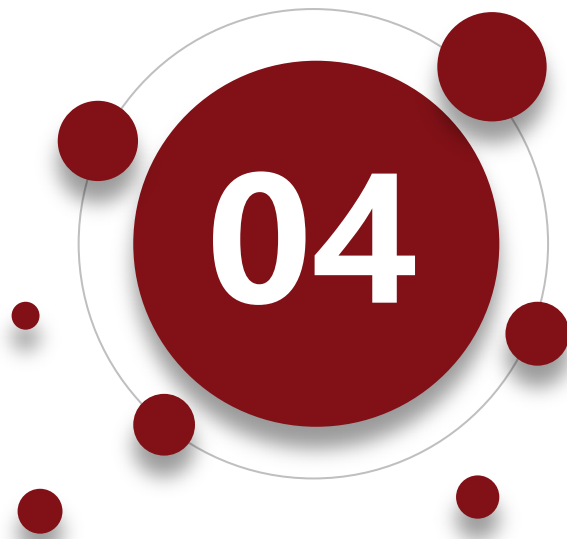
### 全程技术支持

- 全国7大办事处24小时响应

### 可靠硬件

- 出厂前严格测试





## 智能制造对EtherCAT运动控制器的要求

### OUR PARTNER

为您介绍正运动的EtherCAT项目与行业应用，真诚期待与您的合作。

PART FOUR

## 多轴/多工位 (多通道) /多任务/能量同步/PSO输出

轴越来越多: EtherCAT总线解决, ZMC464最多64轴(128轴)

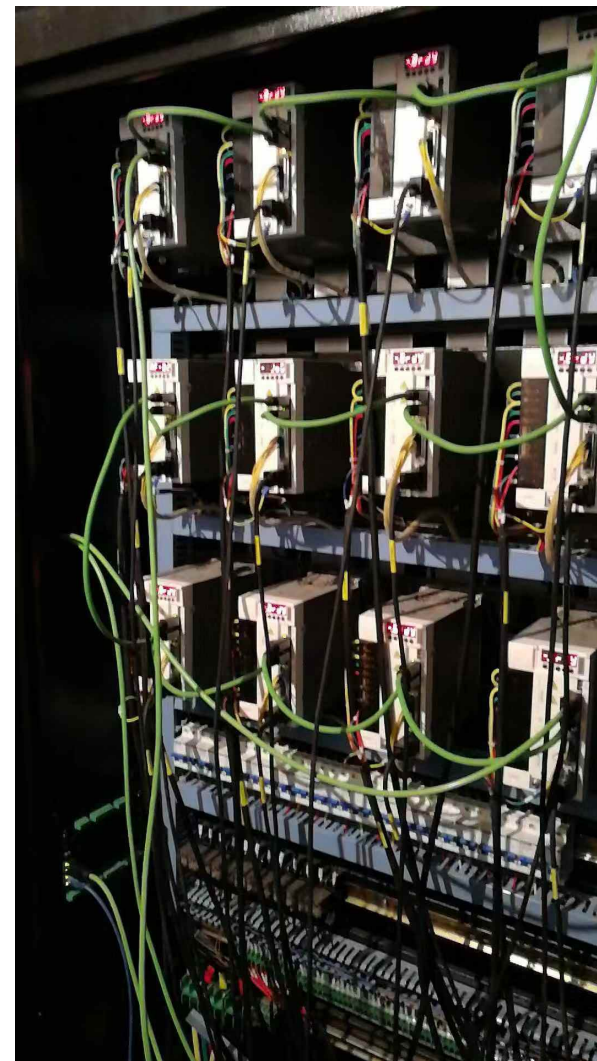
多工位: ZMC464最多支持64个通道(工位)的运动

多任务: ZMC432支持22个Task运行

点胶与激光能量与速度同步, 位置同步输出PSO



动力电池极耳部分  
焊接与检测一体机  
EtherCAT解决方案



舞台灯光设备EtherCAT解决方案

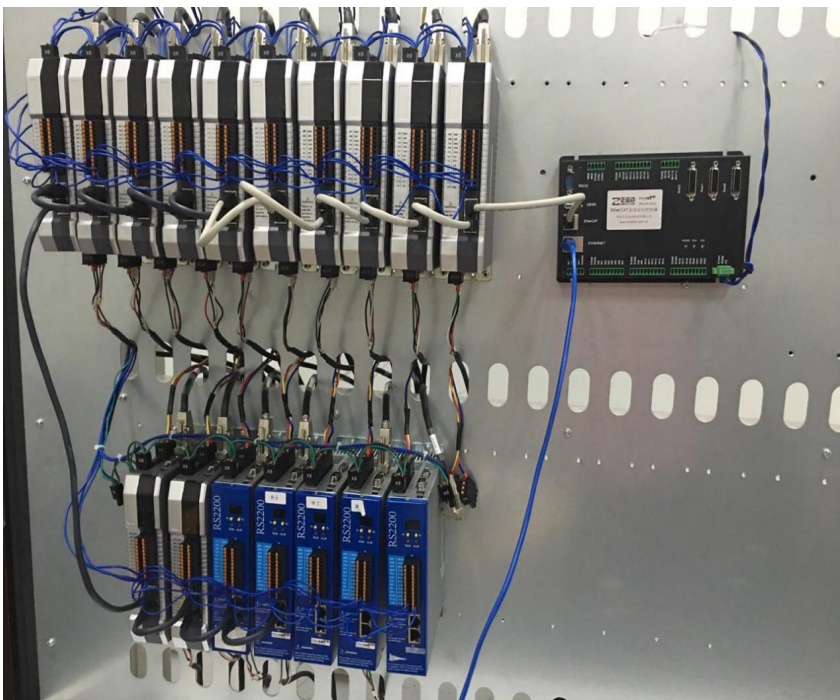
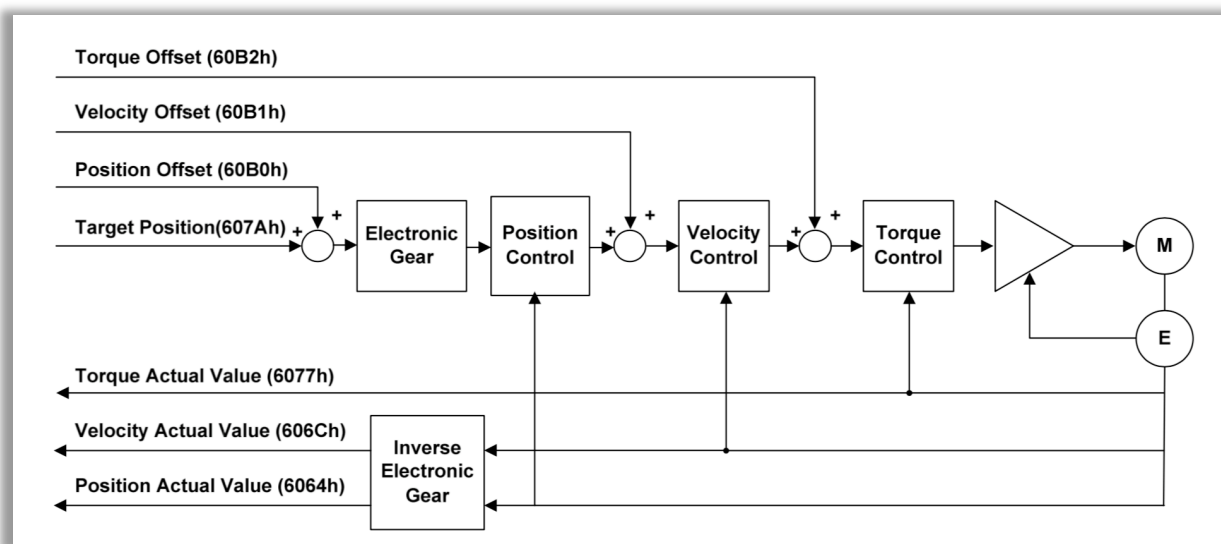
# 04 高速高精加工

通讯与控制周期短: EtherCAT总线完美解决

ZMC464最少125us,默认1m或者500us

运动控制器: 小线段前瞻最多4096段

给定目标位置,位置前馈,速度前馈,加速度前馈,减小跟随误差



```

x Connected to Controller:ZMC432 Version:4.22-20160718.
Error code actual value : 0

test_120ms_1r enter...
SERVO_PERIOD,total_axis, sys_load,sys_load_max 100 14 71.6520 -19.6620

Error code actual value : 0

test_120ms_1r enter...
SERVO_PERIOD,total_axis, sys_load,sys_load_max 100 14 71.5470 -19.6620

Error code actual value : 0

test_120ms_1r enter...
SERVO_PERIOD,total_axis, sys_load,sys_load_max 100 14 71.8590 -19.6620

Error code actual value : 0

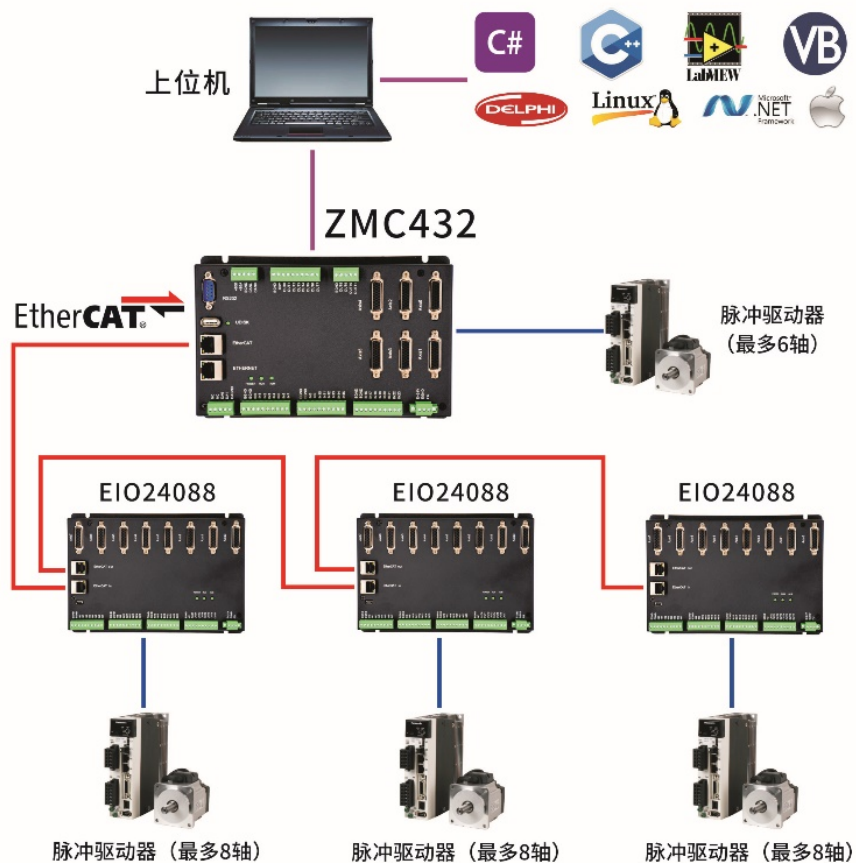
test_120ms_1r enter...
SERVO_PERIOD,total_axis, sys_load,sys_load_max 100 14 73.0080 -19.6620

Error code actual value : 0

SERVO_PERIOD,total_axis, sys_load,sys_load_max 100 14 30.0960 -19.6620
    
```

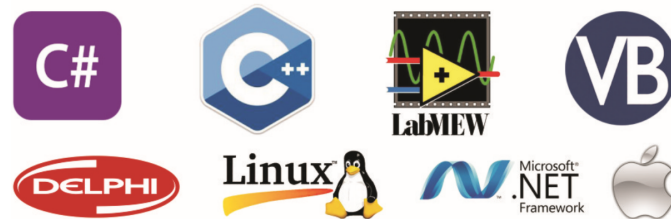
EtherCAT 100us测试应用





单控制器控制30轴脉冲驱动  
EtherCAT总线解决方案

控制器独立运行：  
ZBasic+ZPlc+Zhmi 编程方式  
与触摸屏ModbusRTU或者ModbusTCP交互数据



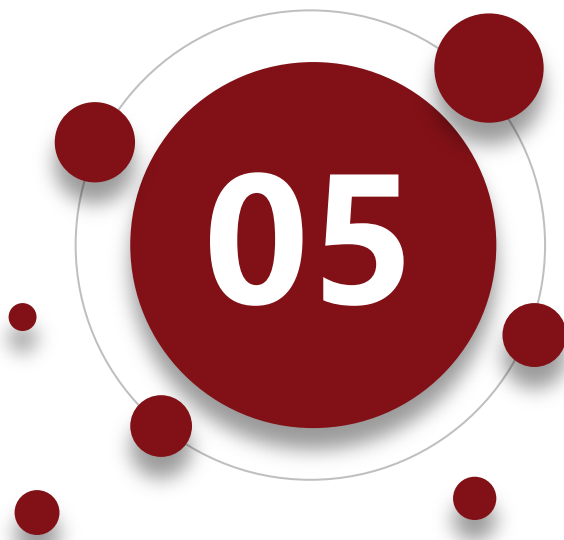
PC语言在线编程：  
C#,C++,LabView,VB  
DELPHI,Linux,.NET平台,iMac  
兼容32位驱动，64位驱动  
直接下发运动指令与动作

控制器+PC语言同时编程：  
控制器：完成加工的运动与工艺部分  
实时性要求高的放控制器完成  
PC端：导入加工的图形与数据，  
生成加工的运动与工艺数据  
相互配合,实时性高,工艺复杂行业应用

## EtherCAT®



最多254台EtherCAT运动控制器组网解决方案,多工位,多通道



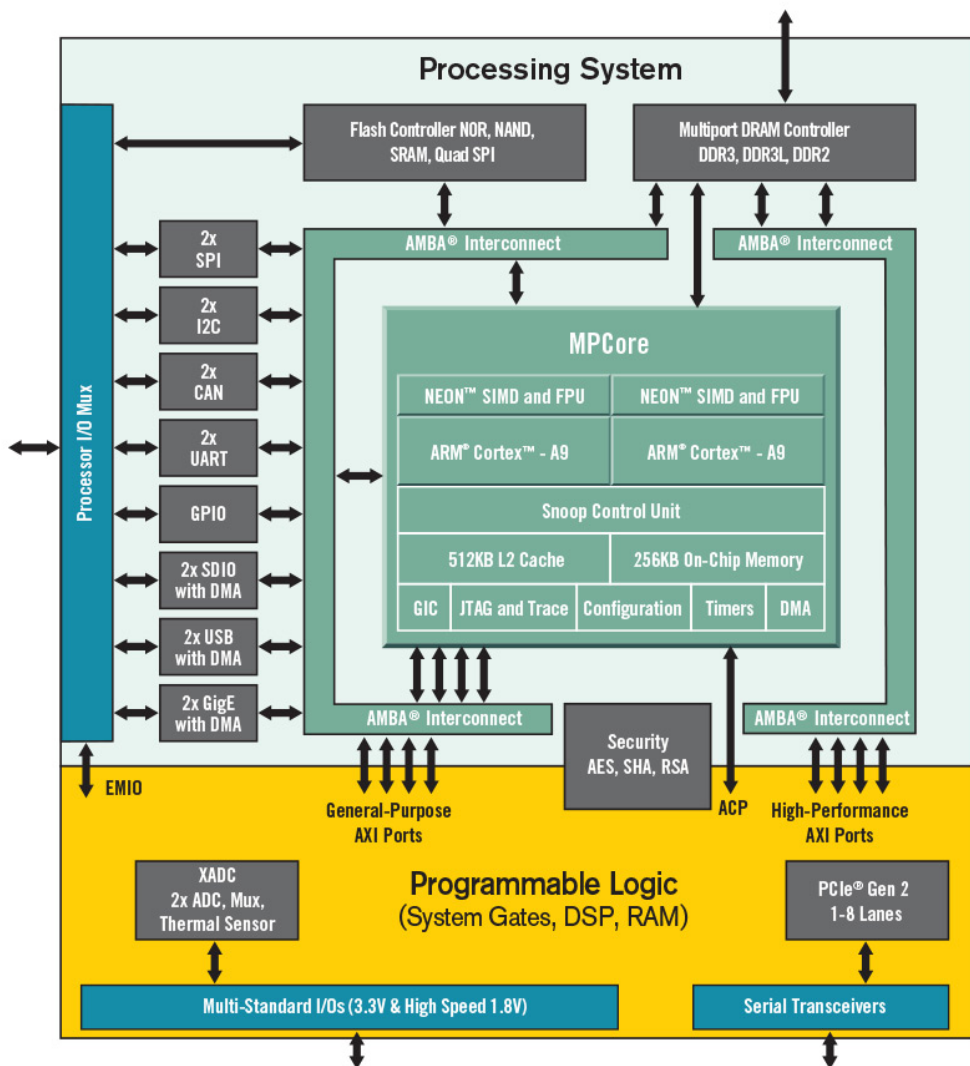
## XILINX对正运动EtherCAT运动控制器的帮助

### OUR PARTNER

XILINX对正运动EtherCAT运动控制器的帮助。

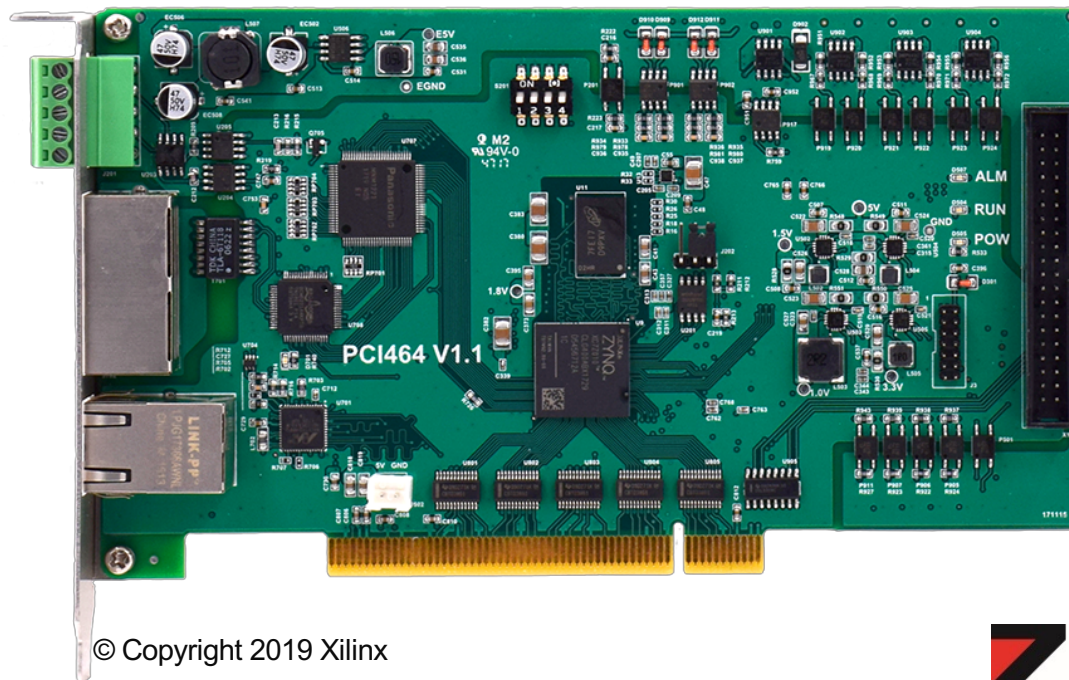
PART FIVE





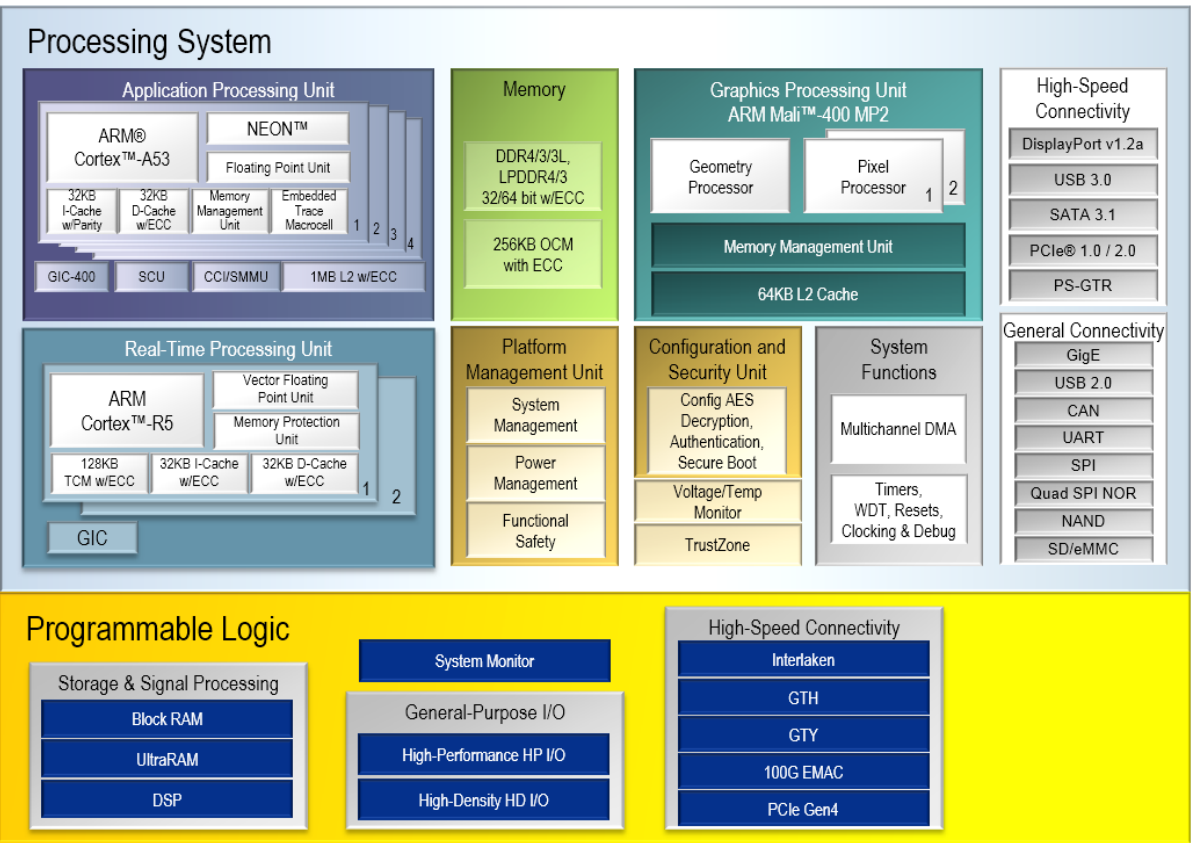
## 基于ZYNQ SoC的64轴EtherCAT/RTEX运动控制器

- 一. FPGA硬件实现EtherCAT协议栈, 抖动10ns, 125us通讯与控制周期
- 二. FPGA硬件实现同步, 插补, 脉冲输出与各种编码器协议, 硬件锁存, 硬件比较输出
- 三. FPGA硬件辅助RTEX总线的通讯处理提升效率
- 四. 双核A9性能强劲实现30+种机器人正反解算法
- 五. 同时升级A9软件以及FPGA的固件
- 六. 支持PCI/PCIe接口协议
- 七. 加密性好, 切实保护知识产权



## 基于ZYNQ MPSoC的128轴EtherCAT/RTEX运动控制器

- 一. SoC 产品线无缝衔接到MPSoC,长久的RoadMap
- 二.双核A9持续升级到四核A53处理器,性能更好
- 三. IDE软件的使用连续性/软件的易用性
- 四. 对Linux平台的支持以及社区资源
- 五.优秀的使用文档与帮助
- 六. 高性价比的开发板资料
- 七. Xilinx原厂与AVNET的技术支持
- 八. 广泛的群众基础与用户群体
- 九. 品质/可靠性/货期/价格





# Say hello to ZMotion

访问 [www.zmotion.com.cn](http://www.zmotion.com.cn) 找各区域联系人, 扫描下方二维码关注正运动技术官方公众号





# Adaptable. Intelligent. Zmotion

与您共同推进智能制造总线运控

Do the Best to Use Motion Control With You



赛灵思工业物联网研讨会  
XILINX IIoT SEMINAR

 XILINX®