

# 骏龙科技瑞萨工业以太网方案

21世纪电源网  
21dianyuan.com

# macnica

2024/03/19

董怡斌 Blues Dong

骏龙科技高级市场总监

# Macnica Cytech 简介



 **690** Employees  
 **29** Locations

- HQ – HongKong
- Shenzhen
- Shanghai
- Beijing
- Hangzhou
- Wuhan
- Guangzhou
- Suzhou
- Chengdu
- Xian
- Xiamen
- Nanjing
- Qingdao
- Zhuhai
- Changsha
- Chongqing
- Dongguan
- Hefei
- Jiangxi
- Zhengzhou
- Fuzhou
- Jinan
- Tianjin
- Dalian
- Hubei
- Huizhou
- Wuxi
- Ningbo
- Shenyang

Established  
in 1998

Joined Macnica Group  
in 2008

120+ FAE  
Strong R&D Capability

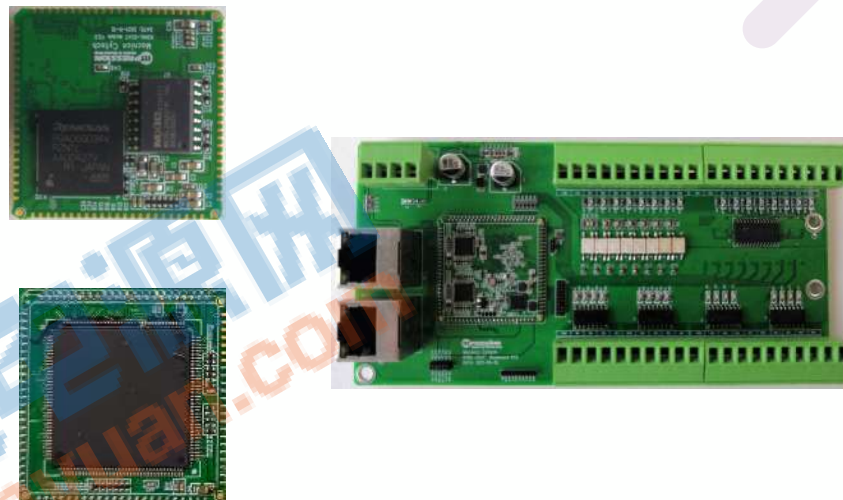


180+ Sales  
Global Cooperation  
and Partner Network

# Macnica Cytech EtherCAT Total Solution

## 采用瑞萨MCU的EtherCAT从站模块

- RZ/N1L模块
  - ARM Cortex-M3@125MHz
  - System RAM: 6MB (w/ECC)
- RX72M模块
  - RXv3内核@240MHz
  - Flash 4MB/SRAM 1MB



## 骏龙科技自主研发的EtherCAT主站芯片

- 预编程FPGA实现主站功能
- 性能好，对CPU要求低
- 大幅降低开发难度



# EtherCAT总线优势



EtherCAT是由德国BECKHOFF于2003年提出的实时工业以太网技术。具有高速和高数据有效率的优点，其从站节点使用专用的控制芯片，主站使用标准的以太网控制器。

## EtherCAT具有以下优势：

- 高效率，最大化利用以太网带宽进行用户数据传输
- 刷新时间短，可以达到小于100us的数据刷新周期
- 同步性能好，各个从站设备可以达到远小于1us的时钟同步精度
- 国内市场占有率最高，主站和从站设备的选择非常丰富

# 瑞萨对EtherCAT的支持

\* RZ/T2L只支持EtherCAT

Features	主/从产品的可扩展体系结构 轻松实现TSN和工业以太网协议 通过集成大尺寸存储器实现空间和成本效益设计		高性能, 高速实时控制 支持多种工业以太网协议 支持配置多种协议的编码器接口		功率效率与高性能的最佳平衡
Series	<b>RZ/N1(L/S/D)</b>	<b>RZ/N2L</b>	<b>RZ/T1</b>	<b>RZ/T2(M/L*)</b>	<b>RX72M</b>
CPU	Arm® Cortex® -A7(500MHz) Arm® Cortex® -M3(125MHz)	Cortex® -R52 400MHz	Arm® Cortex® - R4(600MHz) Cortex-M3(150MHz)	Arm® Cortex® - R52 800MHz	RXv3 240MHz
Industrial Ethernet Protocol	EtherCAT®, PROFINET RT, EtherNet/IP™, TSN (IEC/IEEE 60802 Industrial Profile), CC-Link IE Field Basic, OPC UA over TSN	EtherCAT®, PROFINET RT/IRT, EtherNet/IP™, TSN (IEC/IEEE 60802 Industrial Profile), CC- Link IE Field Basic, OPC UA over TSN	EtherCAT®, PROFINET RT, EtherNet/IP™, CC- Link IE Field Basic	EtherCAT®, PROFINET RT/IRT, EtherNet/IP™, TSN (IEC/IEEE 60802 Industrial Profile), CC-Link IE Field Basic, OPC UA over TSN	EtherCAT®
Motor Control Peripherals	None	PWM Timer (MTU3, GPT), ADC, ΣΔ Interface, Trigonometric function unit	PWM Timer: MTU3a, GPTa, ΔΣInterface, Encoder Interface	PWM Timer: MTU3, GPT, ΔΣInterface, Encoder Interface, Trigonometric Accelerator	None

# RZN1L ECAT模块+底板

## RZN1L ECAT模块

- Power 5VDC
- QSPI Flash 256Mb, EEPROM 2Kb
- 2×Ethernet for EtherCAT
- UART \*1, I2C \*2, SPI \*1, CAN \*1, USB \*2
- ADC I/O \*8(1MSPS, 12bit), GPIO \*40
- 尺寸: 30\*30 mm
- 邮票孔设计

## 底板

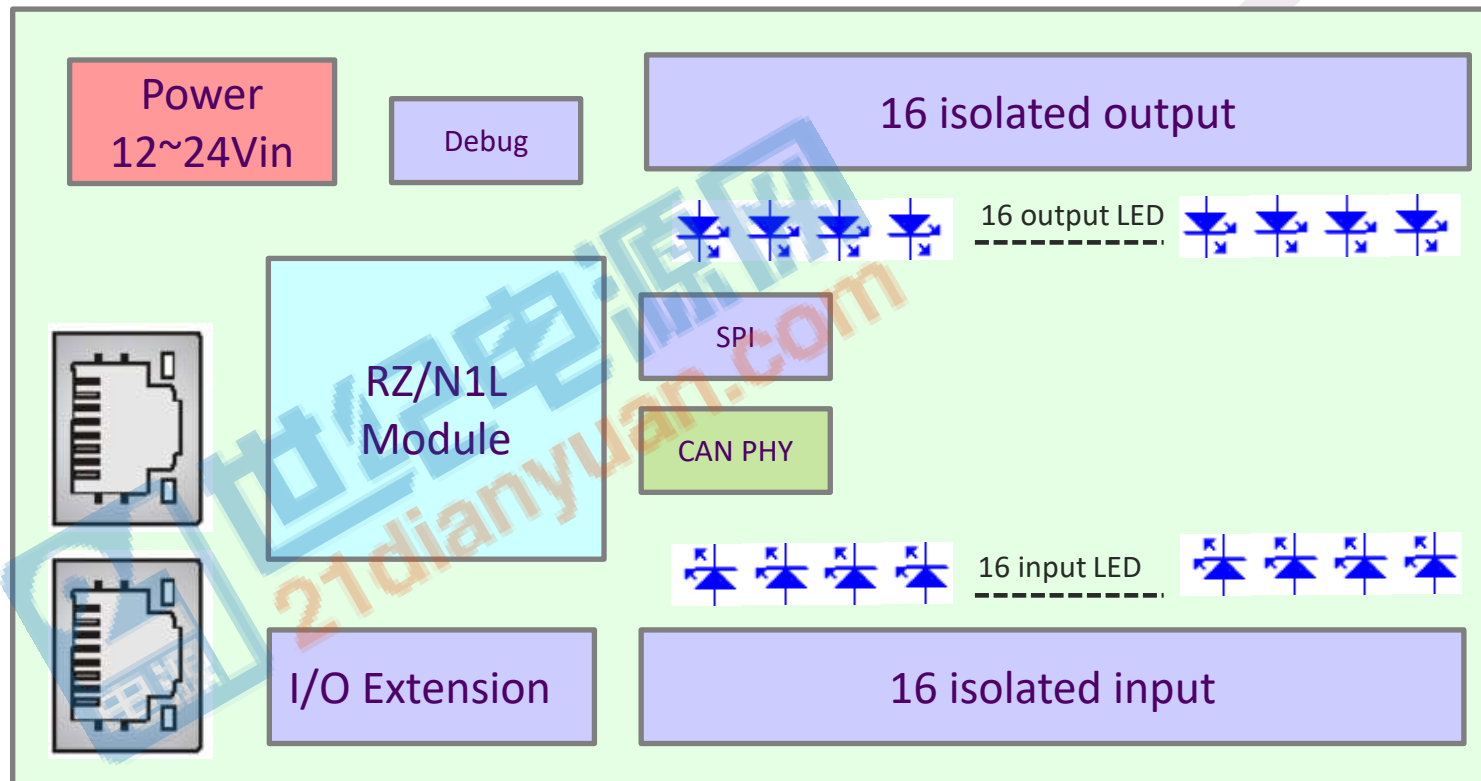
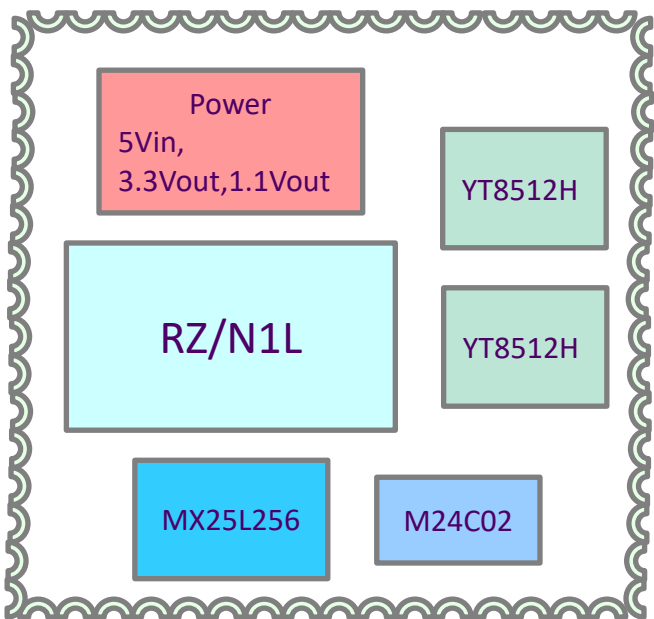
- Power 12~24 VDC
- 16路隔离数字input/output
- 2 RJ45 for EtherCAT
- CAN

## 软件

- 支持EtherCAT slave协议栈
- SPI通信、CAN通信



# RZN1L ECAT框图



# RX72MECAT模块

## RX72MECAT模块

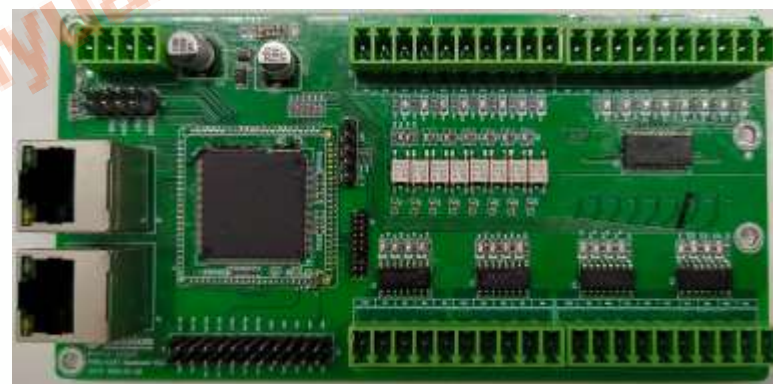
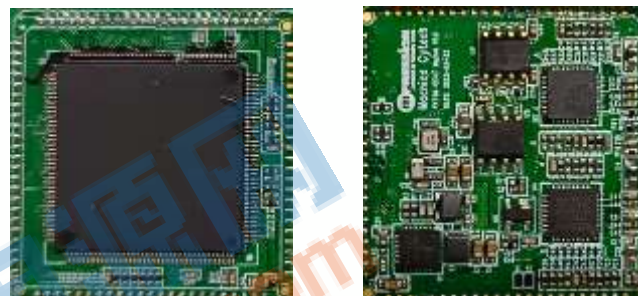
- Power 5VDC
- QSPI Flash 32Mb, EEPROM 2Kb
- 2×Ethernet for EtherCAT
- I2C \*2, SPI \*1, CAN \*1, USB \*1
- ADC I/O \*5(12bit), DAC I/O \*2(12bit), GPIO \*43
- 尺寸: 30\*30 mm
- 邮票孔设计

## 底板

- Power 12~24 VDC
- 16路隔离数字input/output
- 2 RJ45 for EtherCAT
- CAN

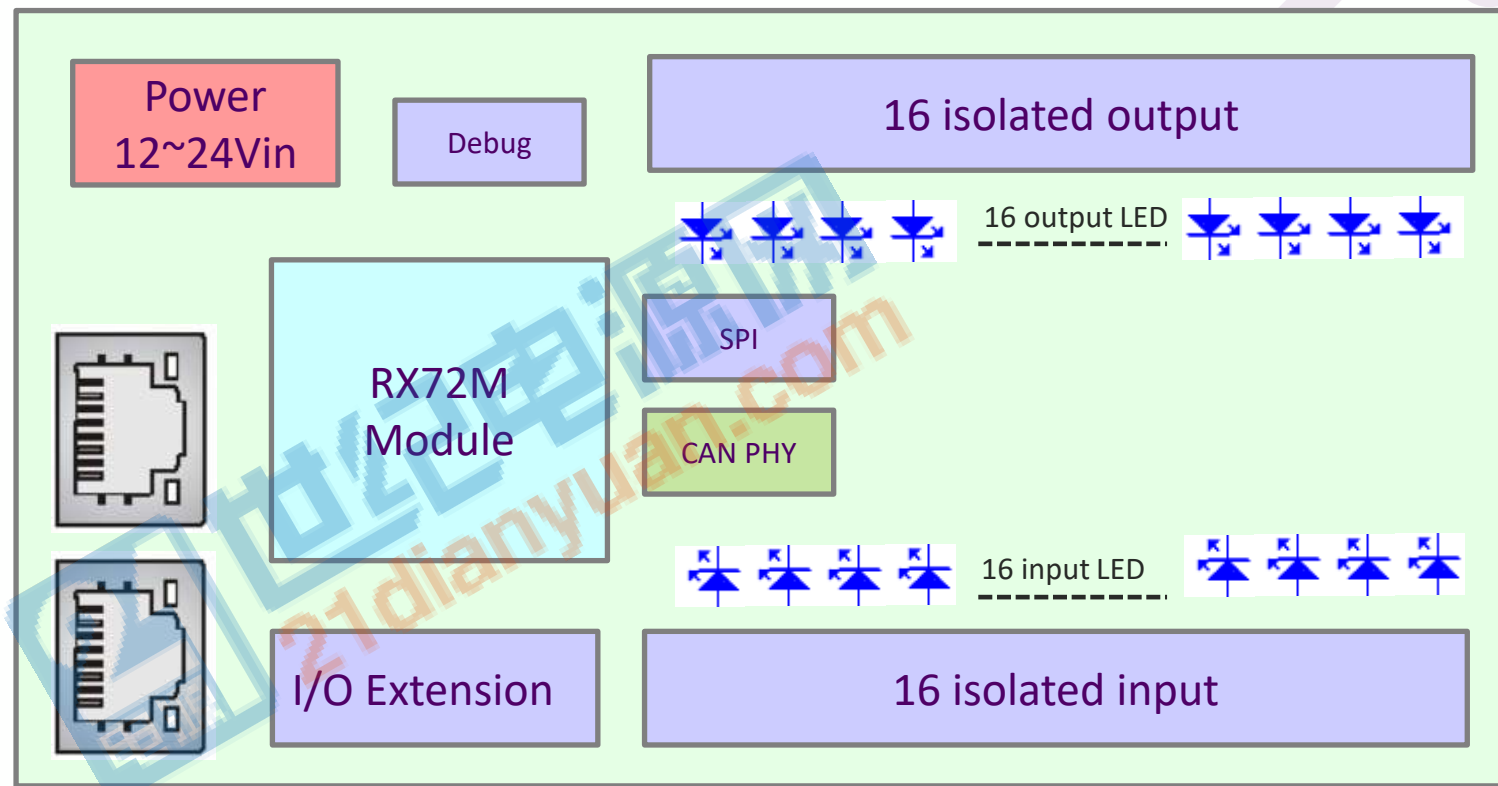
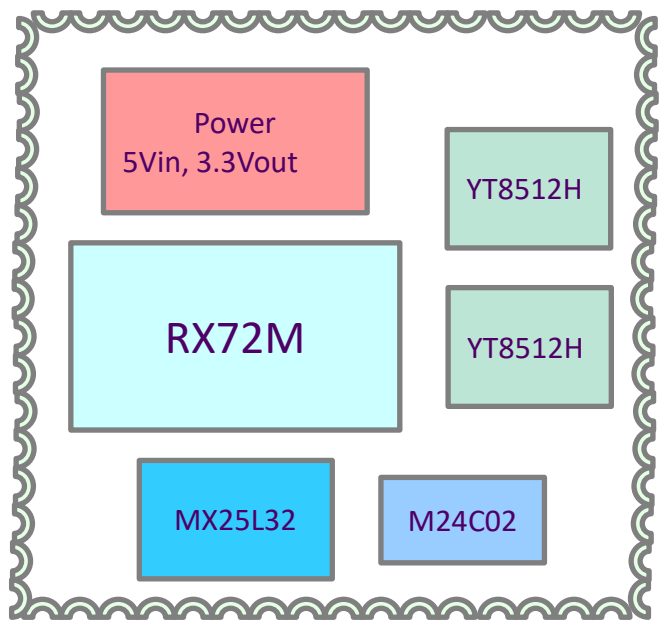
## 软件

- 支持EtherCAT slave协议栈
- SPI通信
- CAN通信(调试中)





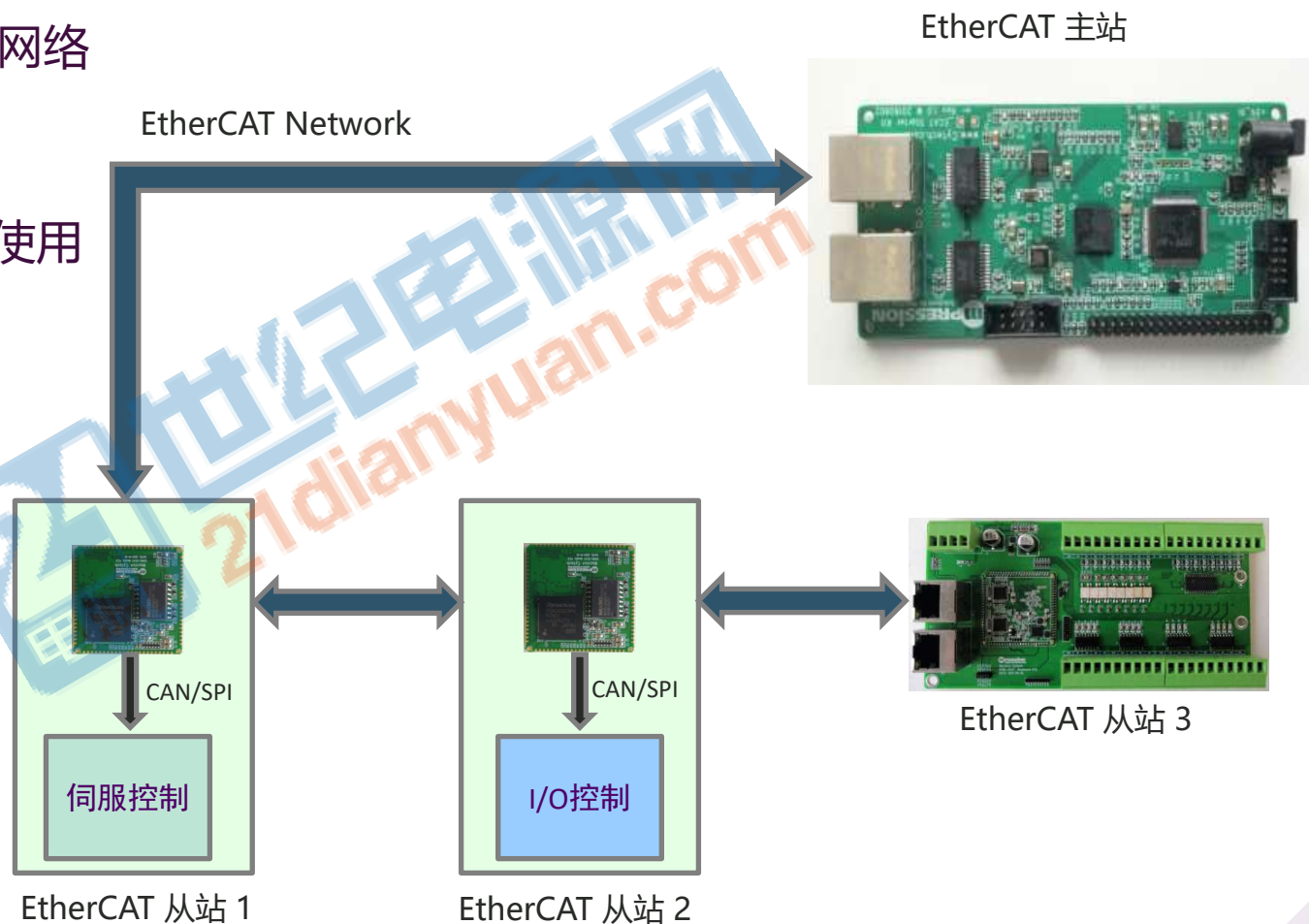
# RZN1L ECAT框图



# ECAT 模块应用

## 适用于所有EtherCAT通信场景

- 旧有设备转换进入EtherCAT网络
  - 支持SPI, CAN通信接口
- EtherCAT I/O设备可以直接使用
  - 数字I/O, 模拟I/O



# ECATm 主站芯片

## ECATm vASSP

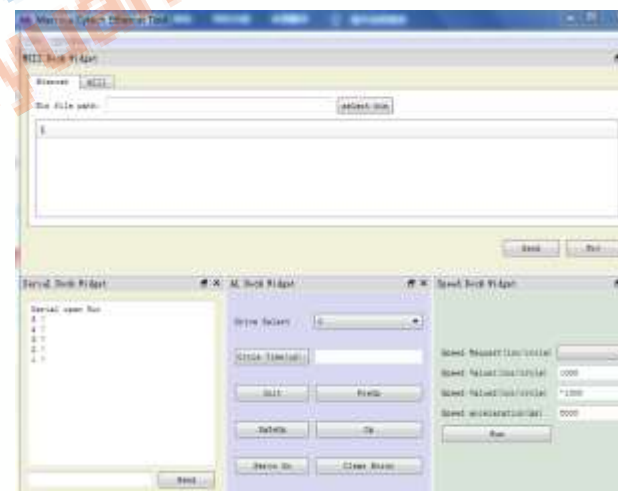
- MAX10, 10M08SCU169I7G (PROGB/PROGC)
- Parallel bus -- 16/32 bit data width
- PHY interface -- MII



ECAT Starter Kit

## EtherCAT Master vASSP DEV Kit

- ECATm Starter Kit
  - STM32 + ECATm vASSP
  - Firmware without OS
  - Debug GUI on PC via UART



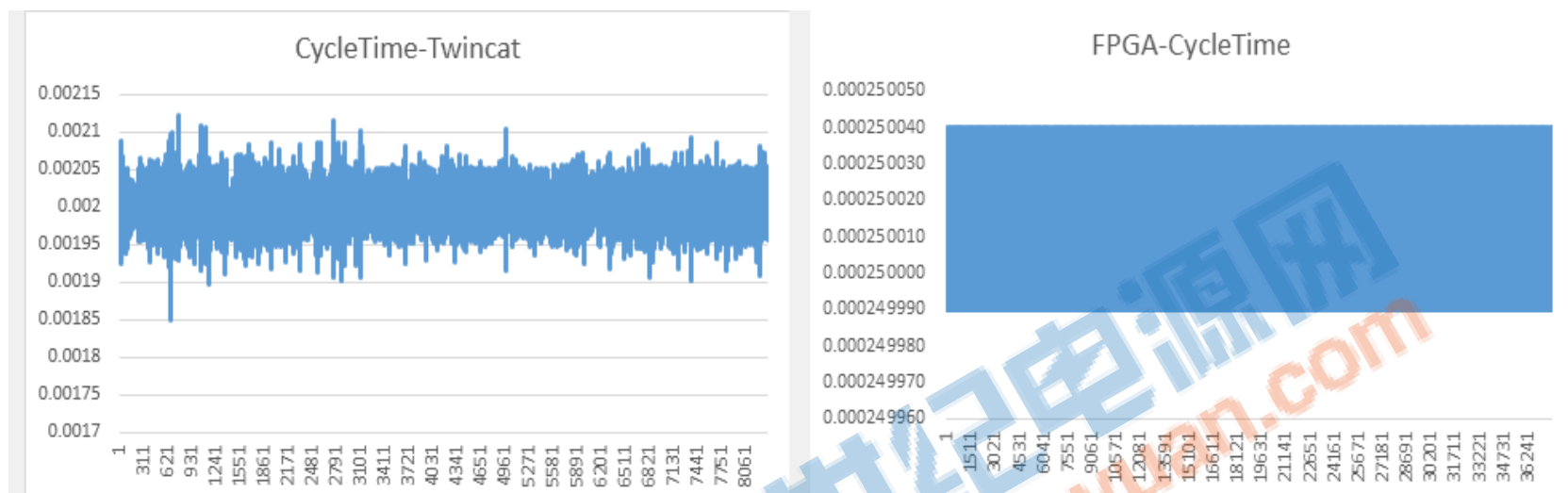
# Macnica Cytech EtherCAT主站芯片概述

EtherCAT商业主站及开源主站，全都是使用软件的方法实现主站的功能，主站的性能很大程度上取决于PC的性能和操作系统的实时性。

骏龙科技EtherCAT主站芯片具有以下特点

- **性能和实时性不受操作系统的约束**
- **具有非常好的实时性，发包时间完全可控**
- **可以作为协处理器，减轻主CPU的负担，主CPU可以把更多的资源用于一些高级算法**
- **刷新时间短**
- **同步性能好，主站和各个从站设备可以达到远小于1us的时钟同步精度(4轴实测50ns)，实现更优秀的控制性能**

# 主站芯片实现了更准确的发包时间和控制精度



Twincat评估版(Intel Core I5)	主站芯片(CortexA9 + 主站芯片)
循环周期2ms, 发包的抖动±150us	循环周期250us, 发包时间几乎无抖动 (循环周期和具体应用有关, 此处结果仅是我们做的4轴电机/ARM进行软件插补的一个例子, 如果不考虑插补延迟, 可以做到31.25us)
只能使用第一个从站去同步主站	在主站芯片进行了同步处理, 使用主站芯片去同步所有从站

**循环周期和抖动性能直接决定了系统的控制精度, 是主站最重要的指标!**

# macnica

