# MC987A/977A/937A

# 3U PXI Express 嵌入式控制器

用户手册

CN01A




深圳市鼎阳科技股份有限公司

SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.

# 目录


1 引言 ..... 3

2 安全要求 ..... 4

2.1 安全术语和符号 ..... 4

2.2 工作环境 ..... 5

2.3 冷却要求 ..... 6

2.4 电源和接地连接 ..... 6

2.5 清洁 ..... 6

2.6 异常情况 ..... 6

3 交付仪器 ..... 7

3.1 检查装箱物品 ..... 7

3.2 质保 ..... 7

3.3 维护协议 ..... 7

4 简介 ..... 8

4.1 特性优点 ..... 8

4.2 规格参数 ..... 9

4.2.1 电源供电 ..... 9

4.2.2 物理特性 ..... 9

4.2.3 环境规格 ..... 10

4.2.4 电磁兼容性 ..... 10

4.3 连接器、输入/输出接口及控件 ..... 11

4.3.1 前面板 ..... 11

4.3.2 PXI 触发连接器 ..... 12

4.3.3 DisplayPort 连接器 ..... 12

4.3.4 GPIB 连接器 ..... 13

4.3.5 复位按钮 ..... 13

4.3.6 LED 指示灯 ..... 14

4.3.7 USB 2.0 端口 ..... 14

4.3.8 千兆以太网端口 ..... 14

4.3.9 USB 3.0 端口 ..... 15

4.3.10 串口 ..... 15

4.3.11 在板连接器和设置 ..... 16

5 快速入门 ..... 17
5.1 一般性检查 ..... 17
5.2 硬件安装 ..... 17
5.2.1 安装系统控制器 ..... 18
5.2.2 备用电池更换 ..... 20
5.2.3 清除 CMOS 设置 ..... 20
6 系统管理 ..... 21
6.1 安装监控工具 ..... 21
6.2 监控机箱 ..... 23
7 PXI 触发输入/输出功能参考 ..... 26
7.1 数据类型 ..... 26
7.2 函数库 ..... 26
7.2.1 TRIG_Init 初始化函数 ..... 27
7.2.2 TRIG_Close 关闭函数 ..... 27
7.2.3 TRIG_SetSoftTrg 软件触发设置函数 ..... 27
7.2.4 TRIG_Trigger_Route 触发路由函数 ..... 27
7.2.5 TRIG_Trigger_Clear 触发清除函数 ..... 29
7.2.6 TRIG_GetSoftTrg 软件触发获取函数 ..... 29
7.2.7 TRIG_Trigger_Route_Query 触发路由查询函数 ..... 29
7.2.8 TRIG_GetDriverRevision 驱动版本获取函数 ..... 30
8 双 BIOS ..... 31
9 重要安全说明 ..... 32
9.1 请仔细阅读以下安全说明 ..... 32
9.2 注意 ..... 32
10 联系我们 ..... 34

# 1 引言

本用户手册包括与 MC987A/977A/937A PXI Express 嵌入式控制器相关的重要安全和安装信息，并包括仪器基本操作的简单教程。

# 2 安全要求

本节包含着在相应安全条件下保持仪器运行必须遵守的信息和警告。除本节中指明的安全注意事项外，您还必须遵守公认的安全程序。

## 2.1 安全术语和符号

当仪器的前面板或后面板上或本手册中出现下述符号或术语时，它们表示在安全方面要特别注意。

| | |
|---|---|
|  | 这个符号用于需要小心的地方。参阅附带信息或文件，以防止造成人身伤害或损坏仪器。 |
|  | 这个符号警示可能存在电击危险。 |
|  | 这个符号用来表示测量接地连接。 |
|  | 这个符号用来表示安全接地连接。 |
|  | 这个符号表明开关是一个启动/待机开关。按一下开关，仪器的状态会在工作状态和待机状态之间切换。这个开关不能断开设备电源。为使仪器完全断电，在仪器处于待机状态后，必须从 AC 插座中拔下电源线。 |
|  | 这个符号用来表示“交流”。 |
|  | “小心”符号表示存在潜在危险。它提醒人们注意如果不遵守可能有危险的程序、做法或状况。在完全理解和满足其条件之前，请勿继续。 |
|  | “警告”符号表示潜在危险。它要求遵守某个程序、惯例或条件，如果没有遵守这个程序、惯例或条件，可能会造成人身伤害或死亡。如果标明警告，那么只有在完全了解和满足条件时才能继续操作。 |

## 2.2 工作环境

本仪器用于室内，应在干净干燥的环境中操作，环境温度范围为 0°C – 55 °C。



在评估环境温度时应考虑阳光直射、电暖炉和其它热源。

**⚠警告**

请勿在爆炸、多尘或潮湿环境中操作仪器。

经检验，本仪器设计符合 EN 61010-1 安全标准，拥有下述限制：

安装（过压）类别：二类（市电连接器）和一类（测量端子）

污染程度：2 类

保护等级：一级



安装（过压）类别 II 是指本地配电电平，其适用于连接到市电（交流电源）的设备。

安装（过压）类别 I 是指信号电平，其适用于连接到源电路中的设备测量端子，其中已经采取措施，把瞬时电压限定在相应的低水平。

污染程度 2 是指只发生干燥非传导污染的工作环境。有时候必须预计到浓缩引起的临时传导率。

保护等级 1 指接地设备，它通过基本绝缘及通过连接到大楼配线中的保护接地导线，来防止发生电击。

**⚠小心**

不要超过规定的前面板端子最大电压。详情请参见技术数据。

不得在爆炸性、多尘或潮湿的空气中操作仪器。

## 2.3 冷却要求

MC987A/977A/937A6 功耗，空闲时约 57W，满负荷运行时（CPU 和存储满负载时）约 110W，选用的机箱的系统槽位需具备足够的散热能力，推荐使用鼎阳科技的 MR 系列机箱。

## 2.4 电源和接地连接

MC987A/977A/937A PXI Express 嵌入式控制器插入到 PXIe 机箱的系统槽位，通过背板连接器实现电源，功率地，信号地的连接，同时，面板 4 个螺钉需拧紧，保证面板和机壳地的可靠连接。

## 2.5 清洁

只应使用柔软的湿布，清洁仪器表面。不得使用化学物质或腐蚀性元素。在任何情况下，不得使潮气渗入仪器。为避免电击，在清洁前应从 AC 插座中拔下电源线。

**⚠警告**

有电击危险！

内部没有操作人员可以使用的部件。不要拆下保护盖。

必须由具有相应资质的人员进行保养。

## 2.6 异常情况

只应在制造商指定的用途中使用本仪器。

在仪器表现出看得见的损坏或受到严重的运输压力时，仪器保护装置可能会损坏。

如果怀疑保护装置受到损坏，断开电源线，防止仪器上发生非预计的操作。

为正确使用仪器，应认真阅读所有说明和标记。

**⚠警告**

以制造商没有指明的方式使用仪器，可能会损坏仪器的安全保护。本仪器和相关配件不应直接连接到人体上，或用于患者监护。

# 3 交付仪器

## 3.1 检查装箱物品

首先，检验装箱清单上列明的所有物品都已经交付。如有遗漏或损坏，请及时与鼎阳客户服务中心或全国经销商联系。如果在发生遗漏或损坏时您未能立即与我们联系，我们将不能负责更换。

## 3.2 质保

控制器从发货之日起、在正常使用和操作时拥有为期 1 年的质保。SIGLENT 可以维修或选择更换在保修期内退回授权服务中心的任何产品。但为此，我们必须先检查产品，确定缺陷是由工艺或材料引起的，而不是由于滥用、疏忽、事故、异常条件或操作引起的。

SIGLENT 对下述情况导致的任何缺陷、损失或故障概不负责：

a) 由 SIGLENT 授权之外的人员进行维修或安装；

b) 连接不兼容的设备，且连接不当；

c) 使用非 SIGLENT 供应商提供的产品导致的任何损坏或故障。此外，如果产品已经被改动或集成、且这些改动或集成提高了仪器维护任务的时间或难度，那么 SIGLENT 将不负责维护改动或集成的仪器产品。所有备件和更换部件及维护均有 90 天的质保期。

仪器的软件已经经过全面测试，视为功能正常。然而，软件提供时没有任何类型的涵盖详细性能的保证。非 SIGLENT 制造的产品仅由原始设备制造商提供质保。

## 3.3 维护协议

我们以维护协议为准提供各种服务。我们提供延长保修，您可以在一年保修期过后制订维护费用预算。我们通过专门的补充支持协议提供安装、培训、增强和现场维修及其它服务。详情请咨询 SIGLENT 客户服务中心或全国经销商。

# 4 简介

鼎阳科技(SIGLENT) MC987A/977A/937A PXI Express 嵌入式控制器，采用第 11 代 Intel® Core™ i7/i5/i3 处理器，专为基于 PXI Express 的混合测试系统而设计，提供最强大的计算性能，非常适合各种测量测试应用。

MC987A/977A/937A 利用单一处理器中的独立计算引擎，可在多任务环境下同步执行大量的独立任务。通过一个自动配置的 PCIe switch，该控制器可支持四路×4 或两路×8 的 PXI Express 链路功能，通过 PCI Express 3.0 总线可实现高达 16 GB/s 的最大系统吞吐量。采用第 11 代 Intel® Core™ i7-11850HE/ i5-11500HE/ i3-11100HE 处理器，支持高达 32GB 的 DDR4 内存，是一款适用于各种测量测试应用的高性能解决方案。

MC987A/977A/937A 还提供多种接口选择，包括两个 DisplayPort 接口，可同时连接两个显示器，两个 USB 3.0 接口，可以连接高速的外部设备，两个千兆以太网口，一个用于连接 LAN，另一个可连接其他 LXI 仪器，四个 USB 2.0 接口可以连接其他外部设备或者 USB 接口的仪器，通过 Micro-D GPIB 接口可连接 GPIB 仪器，从而组成一个基于 PXI 的混合测试系统。

鼎阳科技 MC987A/977A/937A 支持多种操作系统，包括 Windows 11 IoT Enterprise、Windows 10 IoT Enterprise。它还采用了 TPM 2.0 来确保安全，并符合各种 EMC 标准以确保可靠性。这款 3U/4 槽 PXI 标准的控制器包括了 1 个系统插槽和 3 个控制器扩展插槽。综上所述，MR590A 成为满足您测试和测量需求的 PXI Express 平台的最佳选择。

## 4.1 特性优点

- 符合 PXI-5 PXI Express 硬件规范 1.1 版本
- 搭载英特尔酷睿 i7-11850HE/i5-11500HE/i3-11100HE 处理器
- 配备 2 个 DDR4 SO-DIMM 内存插槽
- 内存 16GB，最大支持 32GB 3200MHz 内存
- 系统最大吞吐量 16GB/s
- PXI Express 链路能力

  四路配置：x4 x4 x4 x4

  两路配置：x8 x8
- 支持 SATA 固态硬盘

  支持 2.5 英寸固态硬盘

  兼容 SATA 6.0 Gb/s 协议

支持高级主机控制器接口（AHCI）

- 集成式输入/输出接口

  双千兆以太网端口

  两个 USB 3.0 端口

  四个 USB 2.0 端口

  板载 GPIB（IEEE488）控制器

  双 DisplayPort 显示接口

  一个串口（D-sub 9 针串行接口）

  用于高级 PXI 触发功能的触发输入/输出接口

- 支持操作系统：微软 Windows 10/11 64 位

## 4.2 规格参数

### 4.2.1 电源供电

| 工作状态 | 直流 3.3V | 直流 5V | 直流 12V |
|---|---|---|---|
| 典型运行（Windows 10 空闲时测量） | 1.722A | 5.687A | 1.953A |
| 高负载运行（Windows 10 下 CPU 和存储满负载时测量） | 1.728A | 6.460A | 6.000A |

### 4.2.2 物理特性

| 物理特性 | |
|---|---|
| 尺寸 | 3U/4 槽 PXI 标准 |
| 所需插槽 | 1 个系统插槽，3 个控制器扩展槽 |
| 重量 | 1 kg (2.2 lbs) |

### 4.2.3 环境规格

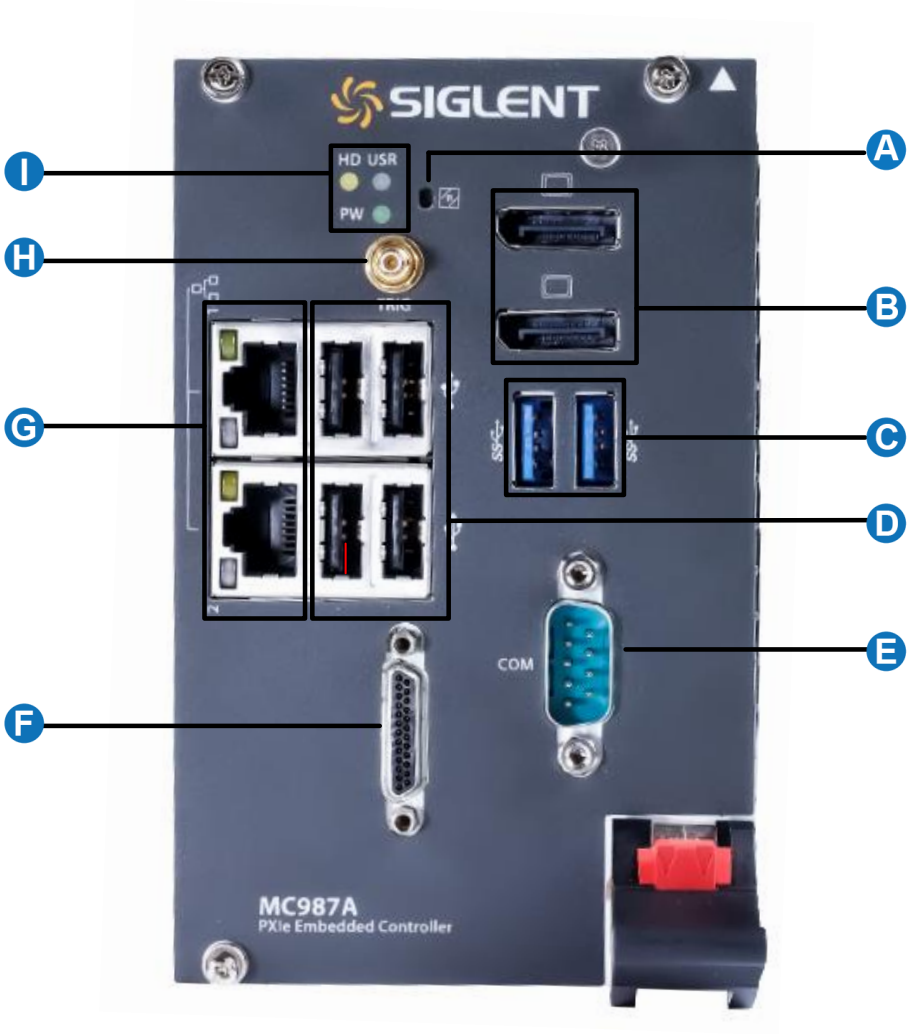
| 环境特性 | |
|---|---|
| 工作温度 | 0℃至 55℃（32°F至 131°F）（含 SSD） |
| 存储温度 | -40℃至 70℃（-40°F至 158°F） |
| 相对湿度 | 5%至 95%，非冷凝 |
| 冲击 | 30 G，半正弦，11ms 脉冲持续时间 |
| 随机振动 | 运行时：5 至 500 Hz，0.21 GRMS，3 轴<br>非运行时：5 至 500 Hz，2.46 GRMS，3 轴 |

### 4.2.4 电磁兼容性

- EN 61326-1 (IEC 61326-1): Class A emissions; Basicimmunity
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, Class A emissions
- EN 55032 2015/AC: 2016 Class A
- EN 55024 2010+ A1: 2015
- EN 61000-3-2:2014: Class A
- EN 61000-3-3:2013: Class A
- EN 55024:2010+A1:2015: Immunity
- FCC 47 CFR Part 15 Subpart A (Class A)
- ICES-001 Class A
- ICES-003 Issue 6-2016
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, Class A emissions
- AS/NZS CISPR 32: 2015 (Ed 2.0)/C1:2016: Class A

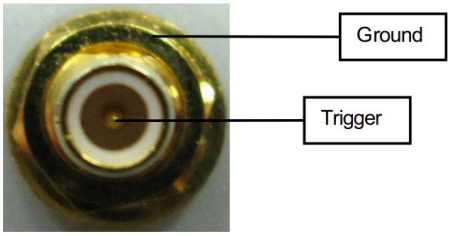
## 4.3 连接器、输入/输出接口及控件

### 4.3.1 前面板




| 标识 | 名称 | 标识 | 名称 |
|---|---|---|---|
| A | 复位按钮 | F | GPIB 连接器（微型 D 型 25 针） |
| B | 2 个 DisplayPort 接口 | G | 2 个千兆以太网端口 |
| C | 2 个 USB 3.0 端口 | H | PXI 触发接口 |
| D | 4 个 A 型 USB 2.0 端口 | I | LED 指示灯 |
| E | 串口（D-sub 9 针串行接口） | - | - |

### 4.3.2 PXI 触发连接器



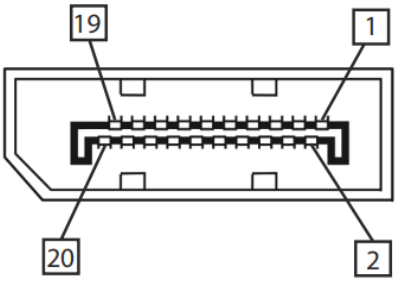

PXI 触发连接器为 SMB 插孔，用于实现外部触发信号与 PXI 背板的双向传输，触发信号兼容 TTL 电平，且为边沿敏感型。MC_987_977_937A 提供四种触发路由模式，实现 PXI 触发连接器与 PXI 触发总线的双向传输，以实现 PXI 模块同步，包括：

- 从选定的触发总线线路由至 PXI 触发连接器
- 从 PXI 触发连接器至选定的触发总线线路
- 从软件触发至选定的触发总线线路
- 从软件触发至 PXI 触发连接器

所有触发模式均可通过配套驱动程序进行编程设置。

### 4.3.3 DisplayPort 连接器

可连接 VGA/DVI/HDMI 显示器，需安装相应转接器，同时支持双显示功能。

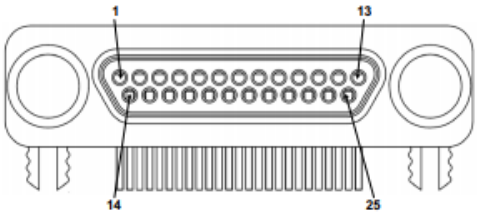



| Pin | Signal | Pin | Signal |
|---|---|---|---|
| 1 | CN_DDPx0+ | 11 | GND |
| 2 | GND | 12 | CN_DDPx3- |
| 3 | CN_DDPx0- | 13 | CN_DDPx_AUX_SEL |
| 4 | CN_DDPx1+ | 14 | CN_DDPx_CONFIG2 |
| 5 | GND | 15 | CN_DDPx_AUX+ |
| 6 | CN_DDPx1- | 16 | GND |
| 7 | CN_DDPx2+ | 17 | CN_DDPx_AUX- |
| 8 | GND | 18 | CN_DDPx_HPD |
| 9 | CN_DDPx2- | 19 | GND |
| 10 | CN_DDPx3+ | 20 | +V3.3_DDPx_PWR |

### 4.3.4 GPIB 连接器

MC_987_977_937A 的 GPIB 连接器为微型 D 型 25 针连接器，用于控制外部台式仪器，需选配 ACL-IEEE488MD1-A 线缆实现与其他仪器的连接。板载 GPIB 控制器具备以下特性：

- 完全兼容 IEEE 488 标准
- 数据传输速率最高 1.5MB/s
- 板载 2KB 先进先出（FIFO）缓存，用于读写操作
- 驱动程序应用程序编程接口（API）兼容 NI-488.2 驱动软件
- 最多可连接 14 台仪器




| Pin | Signal | Description | Pin | Signal | Description |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | DIO1# | GPIB Data 1 | 14 | DIO5# | GPIB Data 5 |
| 2 | DIO2# | GPIB Data 2 | 15 | DIO6# | GPIB Data 6 |
| 3 | DIO3# | GPIB Data 3 | 16 | DIO7# | GPIB Data 7 |
| 4 | DIO4# | GPIB Data 4 | 17 | DIO8# | GPIB Data 8 |
| 5 | EOI | End Or Identify | 18 | REN | Remote Enable |
| 6 | DAV | Data Valid | 19 | Ground | Signal Ground |
| 7 | NRFD | Not Ready For Data | 20 | Ground | Signal Ground |
| 8 | NDAC | No Data Accepted | 21 | Ground | Signal Ground |
| 9 | IFC | Interface Clear | 22 | Ground | Signal Ground |
| 10 | SRQ | Service Request | 23 | Ground | Signal Ground |
| 11 | ATN | Attention | 24 | Ground | Signal Ground |
| 12 | Chassis Ground | Chassis Ground | 25 | Ground | Signal Ground |
| 13 | Ground | Signal Ground | | | |

### 4.3.5 复位按钮

使用针状工具按下复位按钮，可对 MC_987_977_937A 执行硬复位操作。

### 4.3.6 LED 指示灯

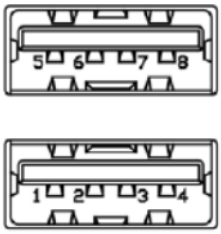
前面板的三个 LED 指示灯用于显示 MC_987_977_937A 的运行状态，具体说明如下。




| 指示灯 | 颜色 | 说明 |
|---|---|---|
| PW（电源） | 绿色 | 系统电源指示灯，系统正常启动且主电源工作时常亮 |
| HD（硬盘） | 黄色 | 硬盘/固态硬盘运行状态指示灯，访问 SATA 硬盘或硬盘有活动时闪烁 |
| USR（用户） | 蓝色 | 用户可编程指示灯 |

### 4.3.7 USB 2.0 端口

前面板设有四个 A 型 USB 2.0 端口，均兼容高速、全速和低速 USB 设备，支持的启动设备包括 USB 闪存盘、USB 软驱、USB 光驱等，启动优先级和设备设置可在 BIOS 中配置。




| Pin | Signal |
|---|---|
| 1/5 | Power 5V |
| 2/6 | USB Data- |
| 3/7 | USB Data + |
| 4/8 | Ground |

### 4.3.8 千兆以太网端口

前面板配备双千兆以太网接口，每个以太网端口均设有两个 LED 指示灯，分别为活动 / 链路指示灯和速率指示灯，工作状态说明如下。

| Pin | 1000Base-T Signal | 100/10Base-T Signal |
|---|---|---|
| 1 | MDI0+ | TX+ |
| 2 | MDI0- | TX- |
| 3 | MDI1+ | RX+ |
| 4 | MDI2+ | Reserved |
| 5 | MDI2- | Reserved |
| 6 | MDI1- | RX- |
| 7 | MDI3+ | Reserved |
| 8 | MDI3- | Reserved |



| 指示灯 | 状态 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| 活动/链路（黄色） | 熄灭 | 以太网端口未连接 |
| | 常亮 | 以太网端口已连接，无数据传输 |
| | 闪烁 | 以太网端口已连接，正在收发数据 |
| 速率（绿色/ 橙色） | 熄灭 | 传输速率为 10Mbps |
| | 绿色 | 100Mbps |
| | 橙色 | 2.5Gbps、1000Mbps |

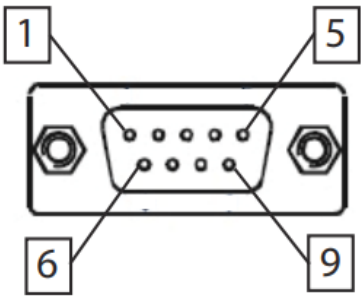
### 4.3.9 USB 3.0 端口

前面板设有两个 A 型 USB 3.0 端口，下游端口支持超高速、高速、全速和低速传输，支持 USB 闪存盘、USB 外置硬盘、USB 光驱等多种启动设备，启动优先级可在 BIOS 中配置。

**说明：**操作系统安装程序/安装环境可能不支持 USB 3.0，必要时请使用 USB 2.0 端口进行操作系统安装。

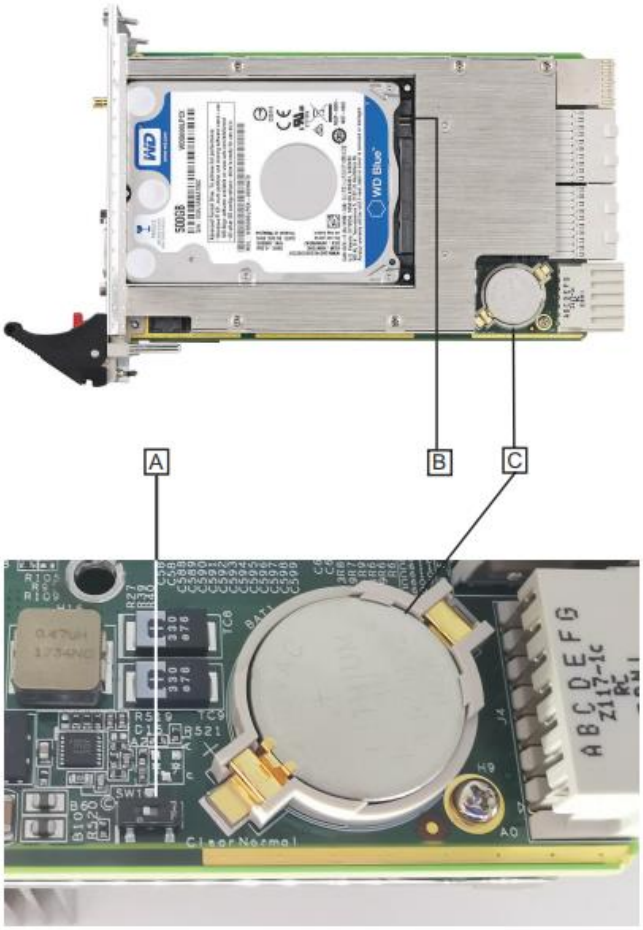
### 4.3.10 串口

前面板的 D-sub 9 针串口可通过 BIOS 设置，切换为 RS-232/RS-422/RS-485 模式。




| Pin | Signal Name | | |
| --- | --- | --- | --- |
| | RS-232 | RS-422 | RS-485 |
| 1 | DCD# | TXD422- | 485DATA- |
| 2 | RXD | TXD422+ | 485DATA+ |
| 3 | TXD | RXD422+ | N/S |
| 4 | DTR# | RXD422- | N/S |
| 5 | GND | N/S | N/S |
| 6 | DSR# | N/S | N/S |
| 7 | RTS# | N/S | N/S |
| 8 | CTS# | N/S | N/S |
| 9 | RI# | N/S | N/S |

### 4.3.11 在板连接器和设置




| | |
|---|---|
| A | Clear CMOS switch |
| B | SATA connector |
| C | System battery |

# 5 快速入门

本章介绍 MC987A/977A/937A 的安装流程及运行准备工作。安装过程中若遇到问题，请联系鼎阳科技或授权经销商。



示意图和图示设备仅为参考，实际系统配置和规格可能有所不同。

## 5.1 一般性检查

当您得到一台新的仪器时，建议您按以下方式逐步进行检查。

**查看是否存在因运输问题而造成的损坏**

如发现包装箱或泡沫塑料保护垫严重破坏，请先保留，直到整机和附件通过电性和机械性测试。

**检查整机**

如果发现仪器外部损坏，请与负责此业务的 SIGLENT 经销商或当地办事处联系，SIGLENT 会安排维修或更换新机。

**检查附件**

关于提供的附件明细，在“装箱单”中已有详细的说明，您可以参照此检查附件是否齐全。如发现附件有缺少或损坏，请与负责此业务的 SIGLENT 经销商或当地办事处联系。

## 5.2 硬件安装




模块硬件不支持“热插拔”（通电时更换模块）能力。在安装或卸下模块之前，关闭机箱电源，防止损坏模块。

安装或卸下模块只能握住模块的边缘或者金属托架，不要触碰电子元器件，防止电子元器件受到静电的损害。

### 5.2.1 安装系统控制器

MC987A/977A/937A 控制器占用 1 个系统插槽，3 个控制器扩展槽。绝大部分机箱都满足槽位物理尺寸需求，建议搭配鼎阳科技 MR 系列机箱使用。

安装模块前，请确保交流电源已连接到机箱。交流电源线将机箱接地并保护其在安装模块时免受电气损坏。

关闭机箱电源。

检查机箱背板上的插槽引脚是否有弯曲或损坏，如果背板损坏，请勿安装模块。

系统控制模块放置在 PXI Express 系统插槽（第 1 槽）。

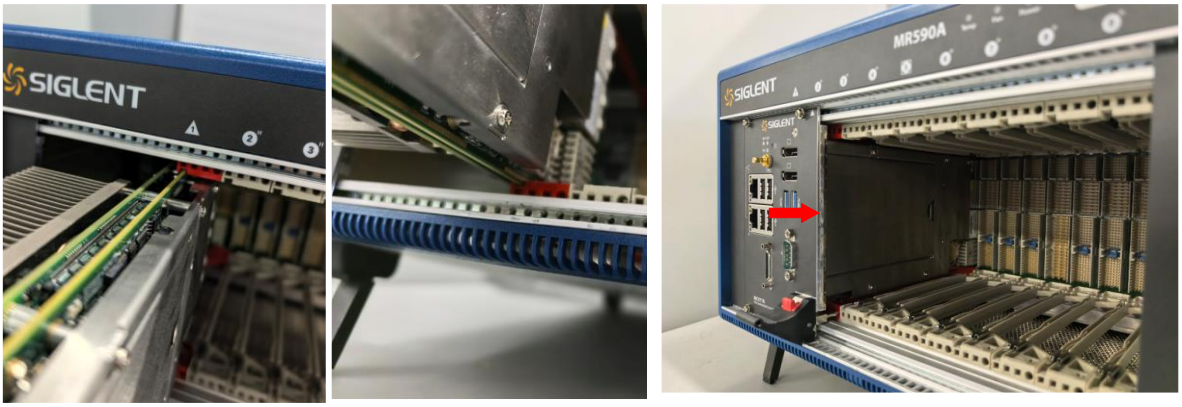



触摸机箱的任何金属部分以释放身体所附的静电，也可使用接地腕带。

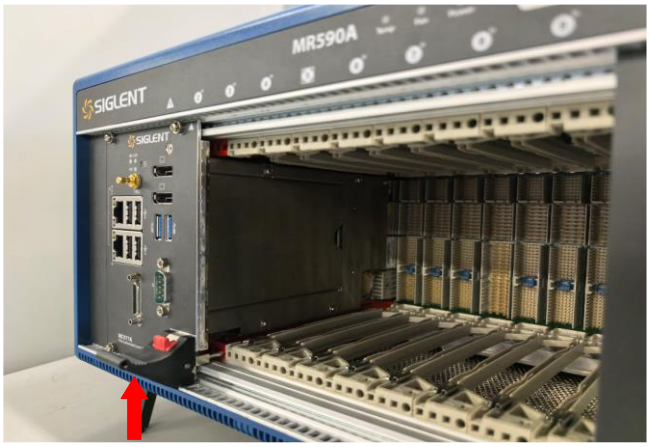
确保模块助拔器的手柄处于向下（解锁）位置。




将模块边缘放入模块顶部和底部的插槽导轨中。将模块滑入插槽，直至完全插入。




拉起模块的手柄，将模块锁定到位。




拧紧前面板上的四颗紧固螺钉，将模块前面板固定到机箱上。




拧紧顶部和底部安装螺钉可提高将前面板与机箱连接的机械稳定性，同时可以提高模块的信号 EMC 性能。

需使用填充面板覆盖所有空插槽，保证机箱的散热和 EMC 性能。

### 5.2.2 备用电池更换

MC_987_977_937A 配备 3.0V 纽扣锂电池，如需功耗电池，更换步骤如下：

1. 关闭 PXI 机箱电源；
2. 将 MC_987_977_937A 嵌入式控制器从机箱中取出，遵守所有防静电规范；
3. 更换电池时，将小型一字螺丝刀（约 5 毫米）轻轻插入电池负极固定夹下方，轻轻撬动，电池即可轻松弹出；
4. 将同型号新电池（CR2032 或等效型号）放入电池座，确保正极（+）朝上；安装时，先将电池卡入正极固定夹，再在负极固定夹处向下按压，电池即可轻松卡紧；
5. 将嵌入式控制器重新安装至 PXI 机箱，恢复供电。

### 5.2.3 清除 CMOS 设置

若系统发生故障导致 MC_987_977_937A 死机或无法启动，可清除 CMOS 设置，将控制器 BIOS 恢复至默认值，步骤如下：

1. 关闭控制器操作系统，切断 PXI 机箱电源；
2. 将 MC_987_977_937A 从机箱中取出，遵守所有防静电规范；
3. 找到板上的 CMOS 清除开关（SW1）（参见 4.3.11 板载连接与设置章节），将开关从“正常”位置



拨至“清除”位置



等待 5 秒后，再拨回“正常”位置；

4. 将控制器重新安装至 PXI 机箱；
5. 出现开机启动画面时，按下“Delete”或“ESC”键进入 BIOS 设置；
6. 在 BIOS 设置中，按下“F9”键加载优化默认值；
7. 修改系统日期和时间；
8. 按下“F10”键保存配置并退出。

# 6 系统管理

MC_987_977_937A 控制器搭配鼎阳 MR 系列机箱时，需安装配套的机箱监控工具：SigPPS，实现先进的系统监控和控制功能。机箱状态（包括内部温度、风扇转速和直流电压）通过 SMBus 输出，可在此监控工具查看或配置。

## 6.1 安装监控工具

**小心**

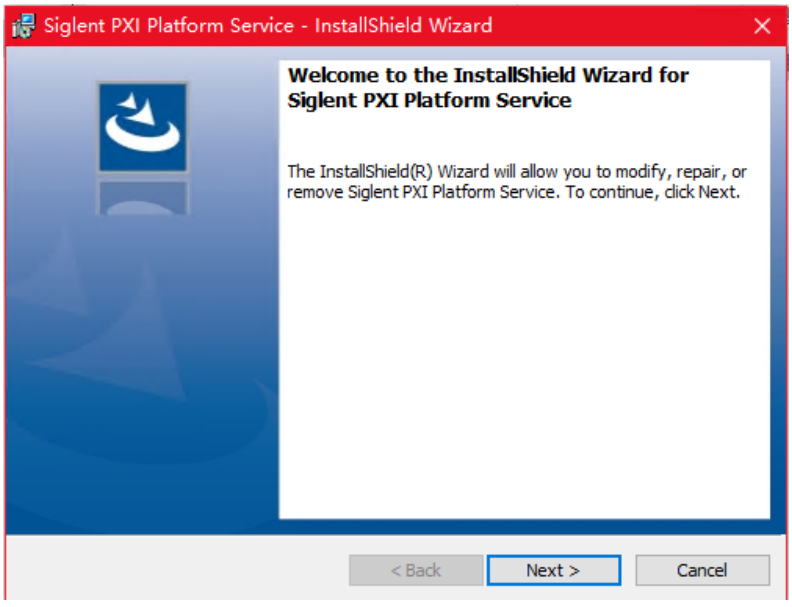
FTP 监控工具仅适用于鼎阳科技 PXI Express 控制器。若使用第三方嵌入式控制器，需使用定制工具。如需开发定制工具，请参阅 7.2 节“函数库”。

SigPPS (Siglent PXI Platform Service) 鼎阳科技 PXI 平台服务包是符合 PXISA 标准的综合管理软件包，请从鼎阳科技官网（http://www.siglent.com），下载包含机箱监控工具的鼎阳科技 PXI 平台服务包安装文件 SigPPS_vX.X.XXXX.exe。

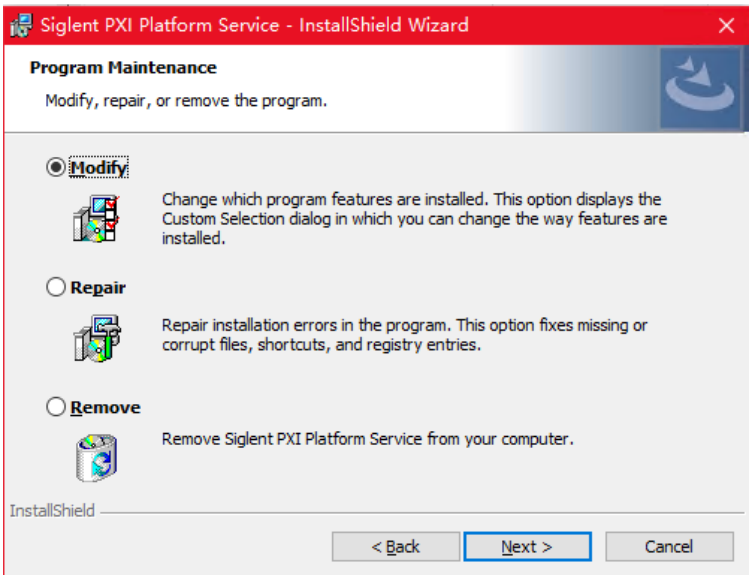
下面以 v1.1.0112 版本的 SigPPS 为例，介绍安装步骤，最新的版本可通过鼎阳官网获取。

安装步骤：

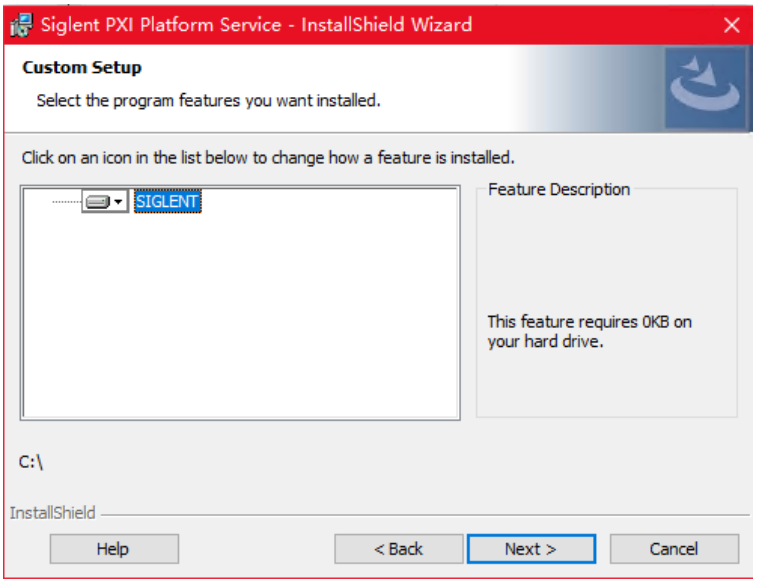
1. 将 SigPPS_v1.1.0112.rar 解压。
2. 鼠标左键双击运行解压出来的 SigPPS_v1.1.0112.exe。
3. 点击 Next：



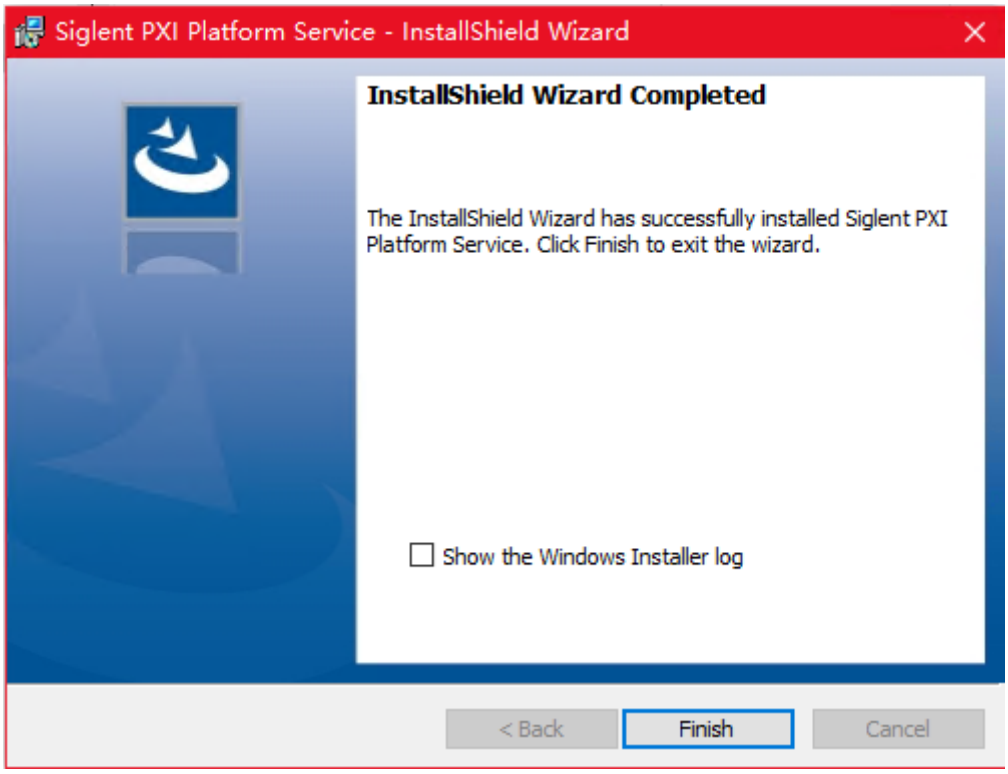
4. 如果已经安装过 siglent PXI Platform Service，这里会提示修改，替换，卸载三个选项。选择默认的 Modify，点击 Nest。如果是第一次安装，则不会提示这一页。



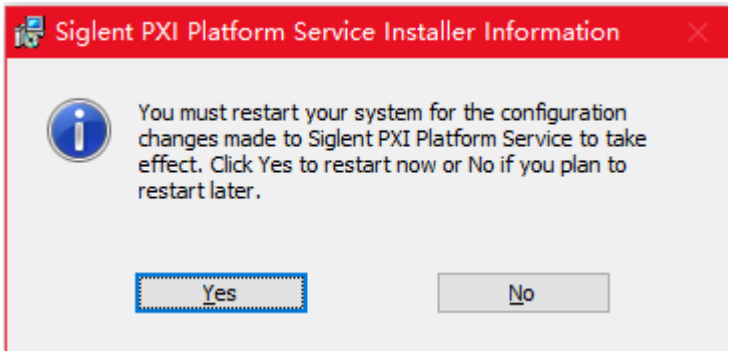

5. 点击 NEXT，开始进行安装。




6. 安装持续约 1 分钟，安装完后会弹出安装完成的提示框。点击 Finish。




7. 软件会提示重启系统。您可选择立即重启（Yes）或稍后重启（No），注意需重启，更能才会正常生效。

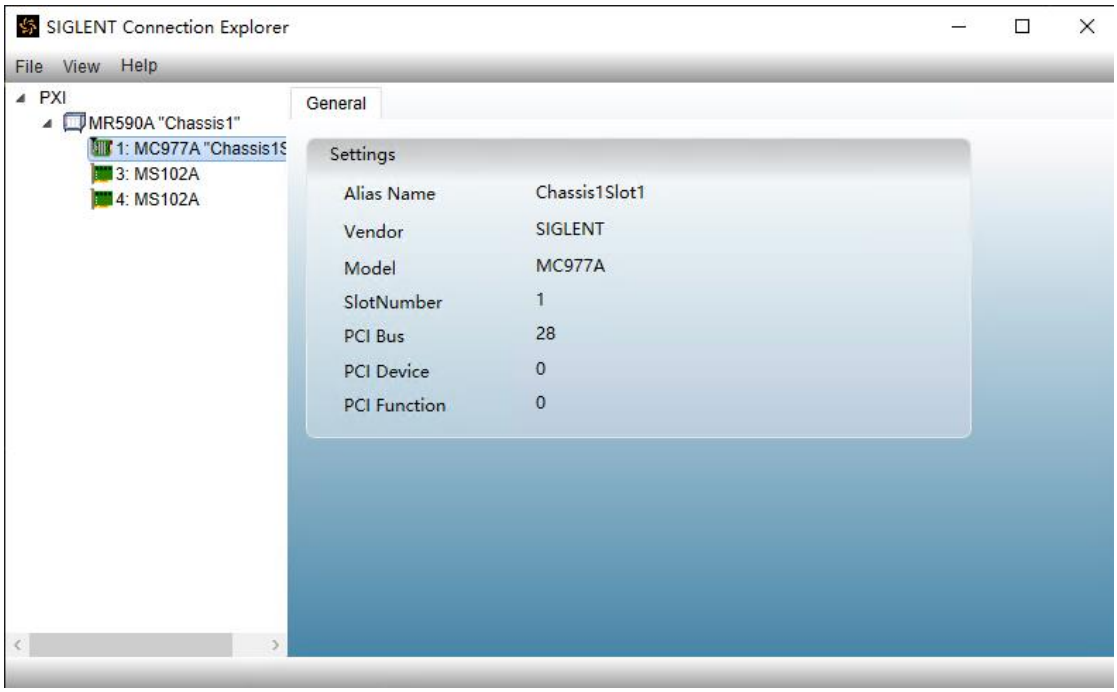



8. 至此安装完成。

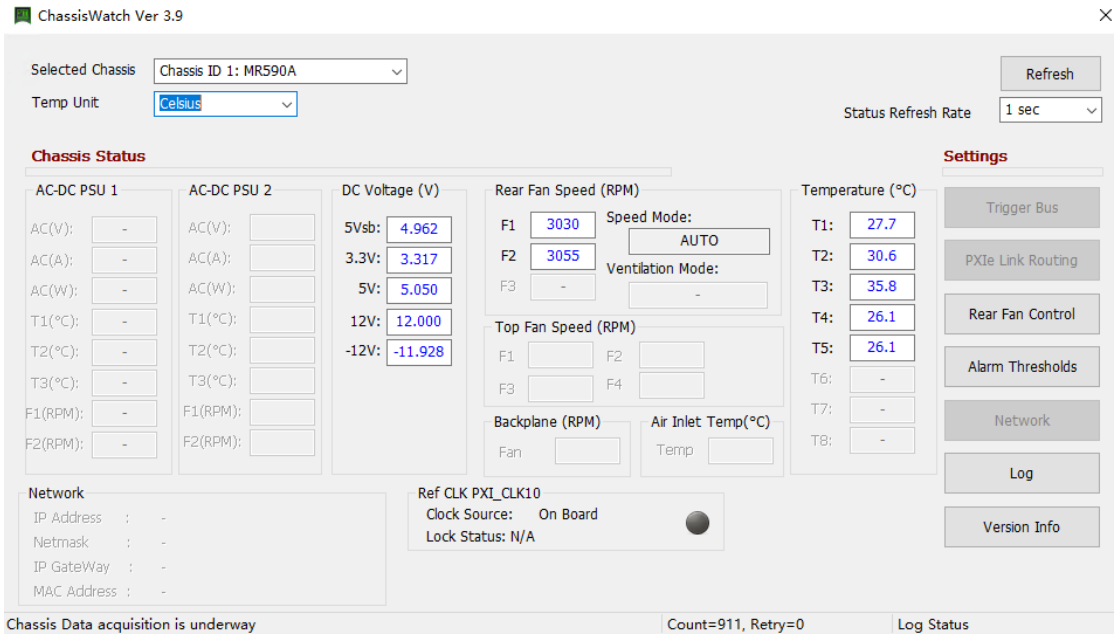
## 6.2 监控机箱

安装 SigPPS 后，可以看到软件列表中多了三个软件：SCE，SIGLENT ChassisWatch，SiglentRMConfiguration。

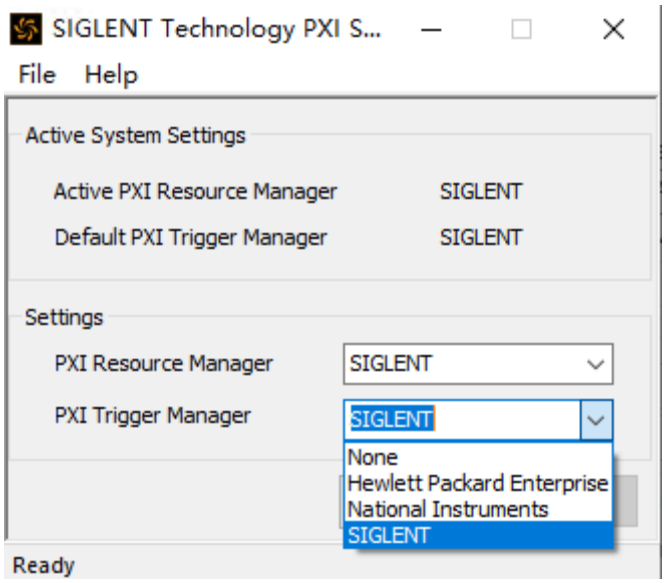
SCE：全称 SIGLENT Connection Explorer，用于查看当前设备信息。




SIGLENT ChassisWatch：用于读取机箱各电源电压，温度传感器信息。还提供手动设置 Trigger Bus 连接，调节风扇转速等功能。




SiglentRMConfiguration：需配置选择 SIGLNT 并保存。




更多详细信息请参考对应机箱的用户手册。不同机箱的电压温度监控，Trigger Bus 管理页面会有一定差别。

# 7 PXI 触发输入/输出功能参考

本附录介绍 MC_987_977_937A 控制器的 PXI 触发输入/输出函数库使用方法，通过该函数库可编程实现前面板触发输入/输出 SMB 连接器与背板 PXI 触发总线之间的触发信号路由。应用程序编程接口（API）文件位于 PXI 触发输入/输出驱动程序的安装目录中。

## 7.1 数据类型

MC_987_977_937A 函数库在目录 C:\Program Files (x86)\SIGLENT\PXI\PXIe Trigger IO\Include 下的 pxitrigio.h 头文件中定义了以下数据类型，建议在应用程序中使用这些数据类型。下表列出了数据类型名称、取值范围，以及对应的 C/C++、Visual Basic 和 Delphi 语言数据类型，以供参考。

| Type | Description | Range | Type | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | C/C++ (for 32-bit compiler) | Visual Basic | Pascal (Delphi) |
| U8 | 8-bit ASCII character | 0 to 255 | unsigned char | Byte | Byte |
| I16 | 16-bit signed integer | -32768 to 32767 | short | Integer | SmallInt |
| U16 | 16-bit unsigned integer | 0 to 65535 | unsigned short | Not supported by BASIC, use the signed integer (I16) instead | Word |
| I32 | 32-bit signed integer | -2147483648 to 2147483647 | long | Long | LongInt |
| U32 | 32-bit unsigned integer | 0 to 4294967295 | unsigned long | Not supported by BASIC, use the signed long integer (I32) instead | Cardinal |
| F32 | 32-bit single-precision floating-point | -3.402823E38 to 3.402823E38 | float | Single | Single |
| F64 | 64-bit double-precision floating-point | 1.797683134862315E308 to 1.797683134862315E309 | double | Double | Double |

## 7.2 函数库

本节详细定义 MC_987_977_937A 函数库中的所有函数，每个函数均包含功能描述、支持的板卡型号、语法、参数列表和返回码说明。

### 7.2.1 TRIG_Init 初始化函数

| | |
|---|---|
| **功能描述：** | 初始化 MC_987_977_937A 控制器的触发输入/输出功能，调用其他任何触发输入/输出函数前，必须先调用本函数。 |
| **语法：** | C/C++：I16 TRIG_Init()<br>Visual Basic：TRIG_Init As Integer |
| **参数：** | None |
| **返回码：** | ERR_NoError，ERR_BoardBusy，ERR_OpenDriverFail，ERR_GetGPIOAddress |

### 7.2.2 TRIG_Close 关闭函数

| | |
|---|---|
| **功能描述：** | 关闭 MC_987_977_937A 控制器的触发输入/输出功能，释放为触发输入/输出功能分配的资源，应用程序退出前，必须调用本函数。 |
| **语法：** | C/C++：I16 TRIG_Close()<br>Visual Basic：TRIG_Close() As Integer |
| **参数：** | None |
| **返回码：** | ERR_NoError，ERR_BoardBusy |

### 7.2.3 TRIG_SetSoftTrg 软件触发设置函数

| | |
|---|---|
| **功能描述：** | 通过软件指令生成 TTL 触发信号，并发送至前面板触发输入/输出 SMB 连接器或背板 PXI 触发总线。 |
| **语法：** | C/C++：I16 TRIG_SetSoftTrg(U8 Status)<br>Visual Basic：TRIG_SetSoftTrg (ByVal status As Byte) As Integer |
| **参数：** | 状态（Status）—— 触发信号的逻辑电平，可选值：0 为低电平，1 为高电平。 |
| **返回码：** | ERR_NoError，ERR_BoardBusy |

### 7.2.4 TRIG_Trigger_Route 触发路由函数

| | |
|---|---|
| **功能描述：** | 实现前面板触发输入/输出 SMB 连接器与背板 PXI 触发总线之间的触发信号路由，同时支持将软件生成的触发信号路由至 SMB 连接器或触发总线。 |
| **语法：** | C/C++：I16 TRIG_Trigger_Route (U32 source, U32 dest, U32 halfway)<br>Visual Basic：TRIG_Trigger_Route (ByVal source As Long, ByVal dest As Long, ByVal halfway As Long) As Integer |

**参数：**

1. 源端（source）—— 触发路由的信号源，可选值包括：PXI_TRIG_VAL_SMB（前面板 SMB 连接器）、PXI_TRIG_VAL_SOFT（软件生成的触发信号）、PXI_TRIG_VAL_TRIG0~7（PXI 触发总线 0~7 号）；

| Available value | Description |
|---|---|
| PXI_TRIG_VAL_SMB | SMB connector on the faceplate |
| PXI_TRIG_VAL_SOFT | Software-generated trigger signal |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG0 | PXI trigger bus #0 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG1 | PXI trigger bus #1 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG2 | PXI trigger bus #2 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG3 | PXI trigger bus #3 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG4 | PXI trigger bus #4 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG5 | PXI trigger bus #5 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG6 | PXI trigger bus #6 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG7 | PXI trigger bus #7 |

2. 目的端（dest）—— 触发路由的信号目标，可选值与源端（除软件触发外）一致；

| Available value | Description |
|---|---|
| PXI_TRIG_VAL_SMB | SMB connector on the faceplate |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG0 | PXI trigger bus #0 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG1 | PXI trigger bus #1 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG2 | PXI trigger bus #2 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG3 | PXI trigger bus #3 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG4 | PXI trigger bus #4 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG5 | PXI trigger bus #5 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG6 | PXI trigger bus #6 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG7 | PXI trigger bus #7 |

3. 中转端（halfway）—— 触发路由的中转节点，仅当将软件生成的触发信号路由至前面板 SMB 连接器时使用本参数，此时需将其中设为某一触发总线线路，其他情况设为 PXI_TRIG_VAL_NONE（无中转节点）。

| Available value | Description |
|---|---|
| PXI_TRIG_VAL_NONE | No halfway point |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG0 | PXI trigger bus #0 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG1 | PXI trigger bus #1 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG2 | PXI trigger bus #2 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG3 | PXI trigger bus #3 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG4 | PXI trigger bus #4 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG5 | PXI trigger bus #5 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG6 | PXI trigger bus #6 |
| PXI_TRIG_VAL_TRIG7 | PXI trigger bus #7 |

**返回码：** ERR_NoError，ERR_BoardNoInit，ERR_Set_Path

### 7.2.5 TRIG_Trigger_Clear 触发清除函数

| | |
|---|---|
| **功能描述:** | 清除触发路由设置。 |
| **语法:** | C/C++：I16 TRIG_Trigger_Clear()<br>Visual Basic：TRIG_Trigger_Clear() As Integer |
| **参数:** | None |
| **返回码:** | ERR_NoError，ERR_BoardNoInit，ERR_Trigger_Clr |

### 7.2.6 TRIG_GetSoftTrg 软件触发获取函数

| | |
|---|---|
| **功能描述**: | 获取当前软件触发状态，系统启动后的默认状态为低电平。 |
| **语法**: | C/C++：I16 TRIG_GetSoftTrg(U8 *Status)<br>Visual Basic：TRIG_GetSoftTrg (status As Byte) As Integer |
| **参数**: | 状态（Status）—— 返回软件触发信号的逻辑电平，返回值：0 为低电平，1 为高电平。 |
| **返回码**: | ERR_NoError，ERR_BoardNoInit，ERR_Query_Status |

### 7.2.7 TRIG_Trigger_Route_Query 触发路由查询函数

| | |
|---|---|
| **功能描述:** | 获取当前触发信号的路由路径。 |
| **语法:** | C/C++: I16 TRIG_Trigger_Route_Query (U32* source, U32* dest, U32* halfway)<br>Visual Basic：TRIG_Trigger_Route_Query (source As Long, dest As Long, halfway As Long) As Integer |
| **参数:** | 源端（source）、目的端（dest）、中转端（halfway）—— 分别返回当前触发路由的信号源、信号目标和中转节点，各参数可选值均包含无节点及对应触发总线 / 连接器定义值。 |

| | |
|---|---|
| | <table><tr><th>Available Definition</th><th>Defined Value</th></tr><tr><td>PXI_TRIG_VAL_NONE</td><td>0</td></tr><tr><td>PXI_TRIG_VAL_SMB</td><td>2</td></tr><tr><td>PXI_TRIG_VAL_SOFT</td><td>3</td></tr><tr><td>PXI_TRIG_VAL_TRIG0</td><td>111</td></tr><tr><td>PXI_TRIG_VAL_TRIG1</td><td>112</td></tr><tr><td>PXI_TRIG_VAL_TRIG2</td><td>113</td></tr><tr><td>PXI_TRIG_VAL_TRIG3</td><td>114</td></tr><tr><td>PXI_TRIG_VAL_TRIG4</td><td>115</td></tr><tr><td>PXI_TRIG_VAL_TRIG5</td><td>116</td></tr><tr><td>PXI_TRIG_VAL_TRIG6</td><td>117</td></tr><tr><td>PXI_TRIG_VAL_TRIG7</td><td>118</td></tr></table> |
| **返回码：** | ERR_NoError，ERR_BoardNoInit，ERR_Query_Status |

### 7.2.8 TRIG_GetDriverRevision 驱动版本获取函数

| | |
|---|---|
| **功能描述**: | 获取 PXI 触发软件驱动程序版本，版本号格式为主版本号。次版本号 1. 次版本号 2。 |
| **语法**: | C/C++：I16 TRIG_GetDriverRevision(unsigned short *major, unsigned short *minor1, unsigned short *minor2)<br>Visual Basic：TRIG_GetDriverRevision (major As Integer, minor1 As Integer, minor2 As Integer) As Integer |
| **参数**: | 主版本号（major）、次版本号 1（minor1）、次版本号 2（minor2）—— 分别返回 PXI 触发软件驱动程序的主版本号、第一个次版本号、第二个次版本号。 |
| **返回码**: | ERR_NoError，ERR_Query_Revision |

# 8 双 BIOS

双 BIOS 是一项备份功能，可在默认 BIOS 出现意外启动故障时，保障 PXIe 系统模块正常运行。双 BIOS 由主 BIOS、备份 BIOS 及独立控制器组成。

正常启动时，主 BIOS 上电并引导系统进入操作系统，全程由独立控制器监控。若主 BIOS 出现故障（如升级失败导致损坏），启动流程会异常终止，此时备份 BIOS 将自动激活并执行启动流程。

备份 BIOS 激活后，BIOS 上电阶段会弹出提示，告知已启用备份 BIOS。如需恢复主 BIOS 功能，请联系技术支持。

# 9 重要安全说明

为保障用户安全，在操作设备前，请务必阅读并遵守本手册及设备上标注的所有说明、警示、注意事项与提示，避免造成人身伤害或设备损坏。

请严格遵守设备上的所有警示与注意事项，以防受伤或损坏设备。

## 9.1 请仔细阅读以下安全说明

- 请妥善保存本用户手册，以备后续查阅
- 查阅本手册规格章节，获取推荐运行环境的详细信息
- 设备可在 **55℃** 环境温度下运行
- 安装/固定或拆卸/移除设备，或用户维护需拆下机箱盖板时（见 5.2 章节）:
- 关闭电源并拔下所有电源线/线缆
- 恢复供电前，务必装回所有机箱盖板
- 为避免触电及/或设备损坏:

  使设备远离水源或液体

  使设备远离高温、高湿环境

  保证设备通风良好（请勿堵塞或遮盖通风口）

  始终使用推荐的电压与电源设置

  设备的安装与使用位置，需靠近易触及的电源插座

  妥善固定电源线（勿在电源线上放置物品）

  仅在稳定平面及/或推荐安装位置上安装、连接与使用设备

  设备长期不使用时，请关闭电源并拔下电源线

  切勿自行维修设备，仅可由合格技术人员使用专用工具进行检修。

  设备可能配备锂电池，用于不间断备份或应急供电。

## 9.2 注意

更换型号错误的电池有爆炸风险；废旧电池请妥善处理。

电池型号错误有爆炸风险。废旧电池请按规定丢弃。

出现以下情况时，必须由授权技术人员检修设备：

- 电源线或插头损坏
- 液体进入设备内部
- 设备暴露于高湿、潮湿环境
- 设备无法正常工作，或运行状态与手册描述不符
- 设备跌落、受损或有明显破损痕迹

松开指旋螺钉前，请先断开电源线；启动系统前，务必用螺丝刀拧紧指旋螺钉。

建议仅将设备安装在服务器机房或计算机机房，且该场所需满足：

- 仅限合格维修人员，或熟悉场所限制、限制原因及所需注意事项的用户进入
- 需使用工具、锁具、钥匙或其他安全手段方可进入，并由场所管理方管控



触碰该表面可能造成人身伤害。
为降低风险，请待表面冷却后再触摸

# 10 联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司

地址：广东省深圳市宝安区 68 区留仙三路安通达工业园 4&5 栋

服务热线：400-878-0807

E-mail：market@siglent.com

网址：https://www.siglent.com

## 关于鼎阳

鼎阳科技（SIGLENT）是通用电子测试测量仪器领域的行业领军企业，A 股上市公司。

SIGLENT 已经成为全球知名的测试测量仪器品牌。2002 年，鼎阳科技创始人开始专注于示波器研发，2005 年成功研制出鼎阳第一款数字示波器。历经多年发展，鼎阳产品已扩展到数字示波器、手持示波表、频谱分析仪、函数/任意波形发生器、矢量网络分析仪、射频/微波信号源、台式万用表、直流电源、电子负载、精密源表等通用测试测量仪器产品。鼎阳科技是全球极少数能够同时研发、生产、销售数字示波器、信号发生器、频谱分析仪和矢量网络分析仪四大通用电子测试测量仪器主力产品的厂家之一，国家重点“小巨人”企业，同时也是国内主要竞争对手中极少数同时拥有这四大主力产品并且四大主力产品全线进入高端领域的厂家。公司总部位于深圳，在马来西亚槟城州设有生产基地，在美国俄勒冈、德国奥格斯堡、日本东京成立了子公司，在成都成立了分公司，产品远销全球 80 多个国家和地区。


## 联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司

全国免费服务热线：400-878-0807

网址：www.siglent.com



## 声明

SIGLENT 鼎阳 是深圳市鼎阳科技股份有限公司的注册商标，事先未经过允许，不得以任何形式或通过任何方式复制本手册中的任何内容。

本资料中的信息代替原先的此前所有版本。技术数据如有变更，恕不另行通告。

## 技术许可

对于本文档中描述的硬件和软件，仅在得到许可的情况下才会提供，并且只能根据许可进行使用或复制。