

## MYD-C437X-PRU 开发板

### ● 产品概述

TI AM437X 系列处理器（ARM Cortex A9）芯片的一个重要特性和功能是具有 PRU-ICSS 系统（可编程实时单元子系统和工业通信子系统）。该系统与 ARM 内核分离，允许单独操作和计时，并减轻 Cortex A9 处理器内核的任务负载以实现更高的效率和灵活性。PRU-ICSS 支持如下工业实时通信协议：EtherCAT、PROFINET、EtherNet/IP、PROFIBUS、Ethernet Powerlink、Sercos、EnDat 等协议。其次凭借它的可编程特性及对引脚、事件和所有 SoC 资源的访问权限，该子系统可以实现实时响应、适用于专用数据处理操作以及自定义外设接口的场合。

MYD-C437X-PRU 开发板是米尔科技基于 AM437X 系列处理器推出的一款针对 PRU-ICSS 应用的开发平台。由核心板 MYC-C437X 及底板 MYB-C437X-PRU 组成。该平台从硬件设计到软件配套都重点突出 PRU-ICSS 的相关功能和性能。随同开发板，米尔科技提供包括用户手册、PDF 原理图、外扩接口驱动、BSP 源码包、开发工具等开发资料。通过使用这套开发包和核心板，开发者可以实现 AM437X 系列的 PRU-ICSS 的快速开发、减少开发阻碍、加速开发进程、优化产品质量、降低研发及产品成本、缩短产品上市时间。

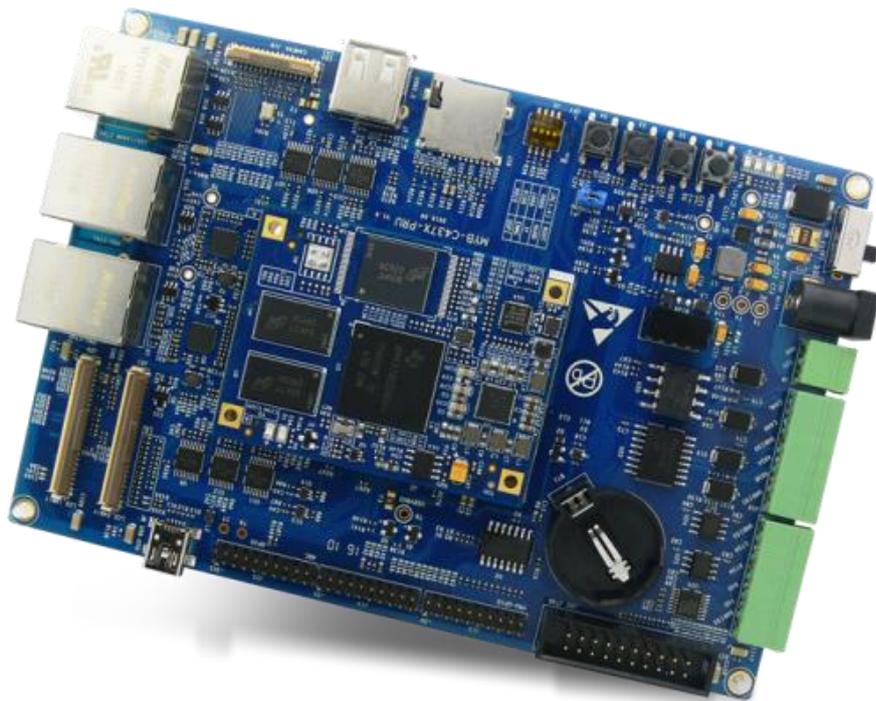


图 1 MYD-C437X-PRU 开发板

### ● 产品功能图

MYD-C437X-PRU 套件由核心板和底板组成，通过 200PIN 插针连接。核心板集成了主处理器、DDR、存储器、电源管理、以太网 PHY 等核心资源。底板扩展了电源、以太网

PHY 等核心资源。底板扩展了电源、LCD、千兆以太网口、工业以太网口、摄像头、串口、RS485、CAN 等接口。功能标注图如下：

缺

图 2 MYD-C437X-PRU 开发板功能标注图

## ● 硬件特性

### ➤ CPU 单元

TI AM437X 系列处理器包含 AM4376、AM4377、AM4378、AM4379 四个子系列，其不同系列之间具有引脚兼容性（Pin to Pin）和软件兼容性。具体子系列配置情况参见下表：

功能	AM4379	AM4378	AM4377	AM4376
ARM Cortex-A9 MHz(最大值)	800/1000	800/1000	800/1000	300/800/1000
图形加速	3D 图形	3D 图形		
适用于工业通信的 PRU-ICSS*	四核 PRU+ 所有协议	四核 PRU+ 标准协议	四核 PRU+ 所有协议	四核 PRU+ 标准协议
	器件之间具有软件兼容性和引脚对引脚兼容性			

\* 适用于 AM437x 的标准协议包括 Ethernet/IP、Profinet RT/IRT、Profibus、Sercos III、EnDat、Sigma Delta 等协议。

\* 适用于 AM437x 的所有协议包括标准协议以及 EtherCAT 和 POWERLINK。

\* 如果您需要使用 EtherCAT 和 POWERLINK，请选择配置 AM4379 和 AM4377 的核心板模块。

### ➤ 核心板硬件资源

MYC-C437X 核心板采用高密度数字电路设计，板载 AM437x 处理器、DDR、存储器、电源管理和以太网 PHY 等模块，通过与其配套的相关软件充分发挥和利用了 AM437X 芯片的 PRU-ICSS 的性能，实现各种工业自动化设备中使用的通信技术。使用该核心模块，可以实现具有极少外部组件和一流低功耗性能的小尺寸设计，特别适合如下应用场景：

- ◆ 工业驱动
- ◆ 工业传感器和 I/O 单元
- ◆ 工业通信网关
- ◆ 具有集成工业通信（例如 EtherCAT）和反馈（例如 EnDat）的可编程逻辑/自动化控制器 (PLC/PAC)

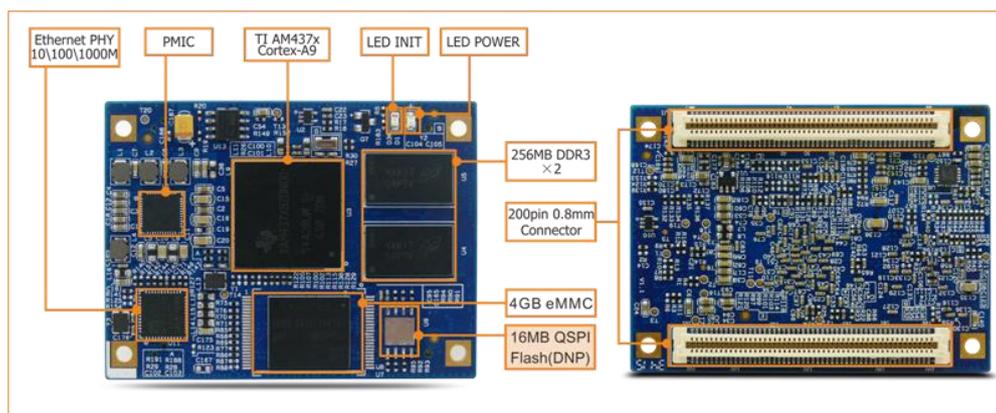


图3 MYC-C437X 核心板功能标注图

项目	参数	配置
CPU	TI AM4377（默认配置） AM4376/AM4378/AM4379（批量可选） ARM Cortex-A9 内核	可选
主频	1G HZ	标配
内存	512MB DDR3（默认配置） 256MB DDR3（批量可选）	可选
eMMC	4G eMMC（默认配置） 256MB/512MB NandFlash（批量可选） 8GB / 16GB eMMC（批量可选）	可选
EEPROM	32KB EEPROM	标配
以太网	千兆以太网 PHY	标配
电源管理芯片	TPS65218	标配
接插件	2 个 100PIN 双排针接口，PIN 间距 0.8mm	标配
指示灯	一个电源指示灯（红色）和一个用户指示灯（绿色）	标配
<p>1、开发板默认配置核心板型号为：<b>MYC-C4377-4E512D-I-100</b></p> <p>2、如果您需要使用 <b>EtherCAT</b> 和 <b>POWERLINK</b>，请选择配置 <b>AM4377</b> 和 <b>AM4379</b> 的核心板模块，或联系销售咨询。</p>		

### ➤ 核心板引出接口信号

项目	参数（IO 存在复用）
网口	1 路千兆网口（RGMII 接口） 2 路工业以太网信号
USB	2 路独立 USB OTG2.0
串口	6 路串口
I2C	2 路 I2C
CAN	2 路 CAN
SPI	2 路 SPI

ADC	14 路 ADC（ADC0 引出 6 路，ADC1 引出 8 路）
MCASP	2 路 MCASP
LCD	1 路 24 位 LCD
SDIO	3 路 MMC/SD/SDIO
Camera	2 路 Camera
EnDat2.2	2 路 EnDat2.2
GPIO	若干

➤ 底板外设资源



图 4 MYB-C437X-PRU 底板

项目	参数
DC 电源输入	支持 DC JACK 和 KF2EDG-3.81 两种方式输入
LCD 显示	1 路 LCD 接口信号，提供 24 Bit 及 16Bit 两种连接方式，支持米尔科技 7 寸屏（800 *480）和 4.3 寸屏（480*272）
USB	1 路高速 USB HOST 接口 1 路 MINI USB OTG 接口
串口	1 个调试串口，3 线 1 路普通串口 UART，3 线（在扩展信号 J14 中） 1 路普通串口 RS232，5 线（J12）
RS485	1 路 RS485 接口（带信号和电源隔离）
TF 卡	1 路 TF 卡接口
CAN	1 路 CAN 接口（信号和电源隔离）
Camera	1 路 Camera 接口
Ethernet	1 路 10/100/1000Mbps 以太网接口 2 路工业级实时通信以太网
电源指示灯	1 个电源指示灯（底板：红色）

用户灯	3 个用户灯/系统心跳灯（核心板：蓝色）
按键	4 个按键（1 个复位键，1 个电源按键，2 个用户键）
扩展 IO	8 个 ADC，2 路 SPI,1 路 I2C，2 路 UART， PRU-UART（支持 PROFIBUS），EnDat2，eQEPx2，eHRPWM

## ● 电气特性

项目	参数
工作温度	-40~+ 85℃工业级
环境温度	-50~100 °C
环境湿度	20%~90%，非冷凝
机械尺寸	底板：150mm x 105mm，厚 1.6mm， 核心板：60mm x 45 mm，厚 1.6mm
PCB 规格	底板：4 层，喷锡工艺生产，独立的接地信号层，无铅 核心板：8 层，沉金工艺生产，独立的接地信号层，无铅
电源供电	底板：12V/1A，支持宽电压 9V-15V 输入
核心板接口类型	2 个 100PIN 连接器，PIN 间距 0.8mm
系统功耗	底板+核心板：最大 12V/0.35A(不带屏) 核心板：5V/0.3A

## ● 功能结构图

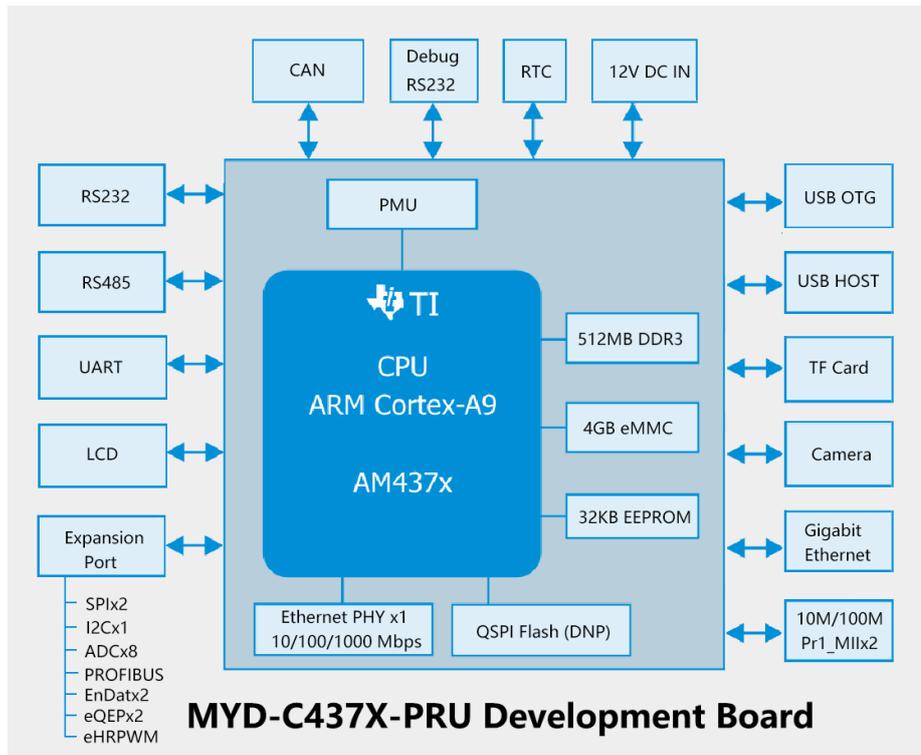


图 5 MYD-C437X-PRU 开发板功能框图

● 机械尺寸图

➤ 核心板机械尺寸图

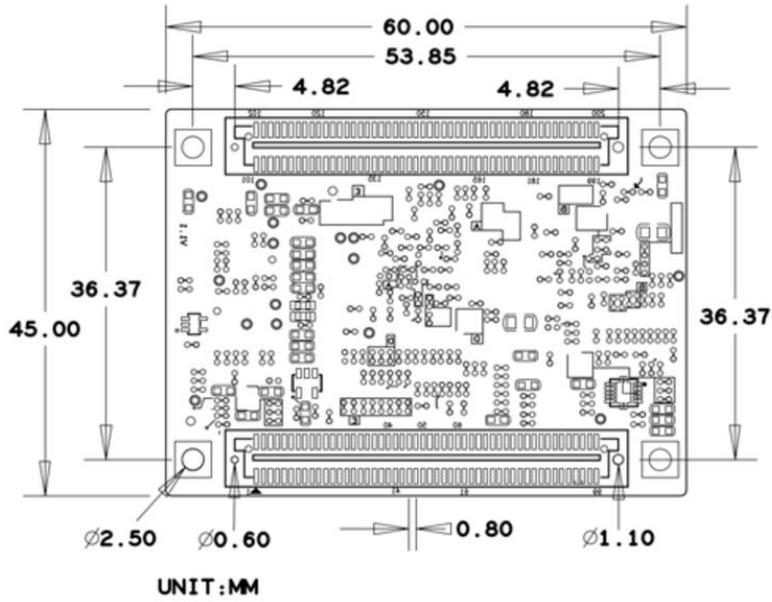


图 6 核心板机械尺寸图

➤ 底板机械尺寸图

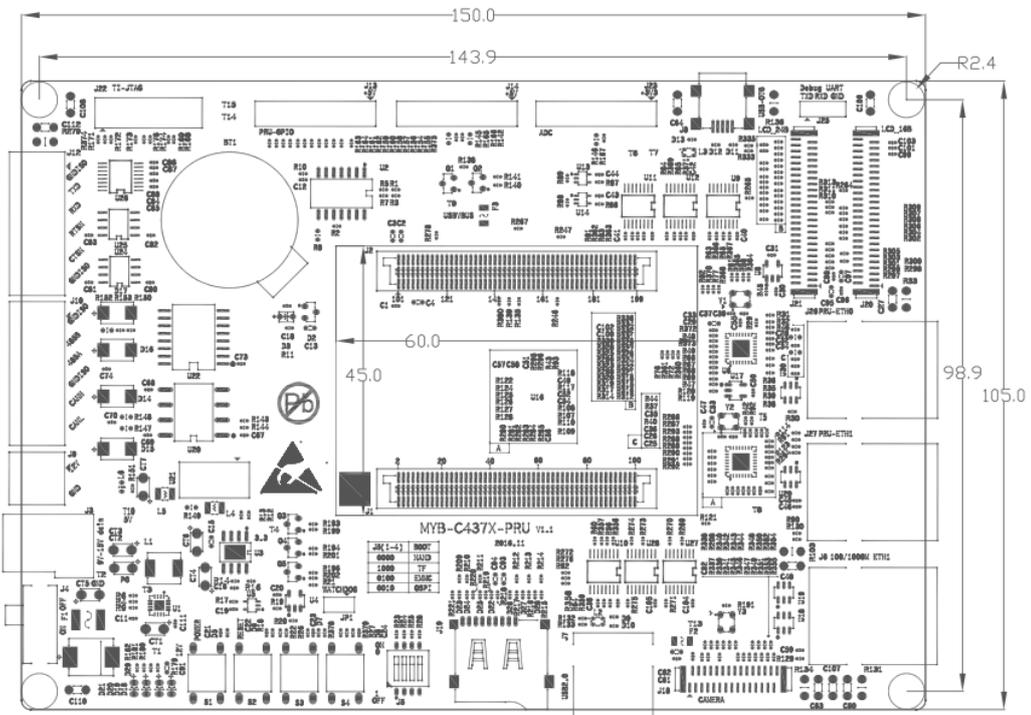


图 7 底板机械尺寸图

## ● 软件特性

### ➤ Linux 操作系统

类别	名称	备注
引导程序	U-boot-201605	引导程序, <a href="#">提供源码</a>
Linux 内核	Linux4.4.19	专为 MYD-C437X-PRU 的硬件制定的 Linux 内核, <a href="#">提供源码</a>
	USB OTG	USB OTG 驱动, <a href="#">提供源码</a>
	Ethernet	千兆以太网驱动, <a href="#">提供源码</a>
	PRU Ethernet	两路工业以太网接口, <a href="#">提供源码</a>
	MMC/SD/TF	MMC/SD/TF 卡驱动, <a href="#">提供源码</a>
	NAND Flash	NAND Flash 驱动, <a href="#">提供源码</a>
	CAN	CAN 驱动, <a href="#">提供源码</a>
	RS485	RS485 驱动, <a href="#">提供源码</a>
	Camera	Camera 驱动, <a href="#">提供源码</a>
	LCD Controller	LCD 屏驱动, 支持 4.3 寸电阻屏, 支持 7 寸电阻/电容屏, <a href="#">提供源码</a>
	RTC	RTC 时钟驱动, <a href="#">提供源码</a>
	WDT	看门狗驱动, <a href="#">提供源码</a>
	Touch driver	电阻/电容触摸屏驱动, <a href="#">提供源码</a>
	Button	按键驱动, <a href="#">提供源码</a>
	UART	串口驱动, <a href="#">提供源码</a>
	SPI	SPI 驱动, <a href="#">提供源码</a>
ADC	ADC 驱动, <a href="#">提供源码</a>	
I2C	I2C 驱动, <a href="#">提供源码</a>	
LED	LED 驱动, <a href="#">提供源码</a>	
文件系统	Arago	提供镜像文件
	Buildroot	提供镜像文件

### ➤ ➤TI-RTOS (SYS/BIOS Kernel) 操作系统

类别	参数
----	----

开发环境	Code Composer Studio Version 6.2.x
SYS/BIOS 内核	SYS/BIOS 6.45
ARM 编译器	GNU V4.9.3 (Linaro)
PRU 编译器	PRU 2.1.13
RTOS 应用例程	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bootloader</li> <li>• EtherCAT Slave Application</li> <li>• EtherNet/IP Adapter Application</li> <li>• EtherNet MAC Application</li> <li>• Example Utils Application</li> </ul>

### ● 订购信息

产品名称	产品型号	产品配置			
		处理器	DDR3	eMMC	工作温度
MYD-C437X-PRU 开发板	MYD-C4377-4E512D-I-100-PRU	AM4377	512MB	4G	工业级

### ● 配置清单

编号	名称	数量
1	MYD-C437X-PRU 开发板	1
2	1.5 米交叉网线	1
3	USB type A to mini type B 转接线	1
4	直流电源 12V/1.5A	1
5	DVD 产品光盘	1

# 附录一联系方式

## 销售联系方式

- ◆ 网址: [www.myir.cn](http://www.myir.cn)
- ◆ 邮箱: [sales.cn@myir.cn](mailto:sales.cn@myir.cn)

### 深圳总部

- ◆ 负责区域: 广东 / 四川 / 重庆 / 湖南 / 广西 / 云南 / 贵州 / 海南 / 香港 / 澳门
- ◆ 电话: 0755-25622735 0755-22929657
- ◆ 传真: 0755-25532724
- ◆ 邮编: 518020
- ◆ 地址: 深圳市罗湖区文锦北路 1010 号文锦广场文盛中心 1306

### 上海办事处

- ◆ 负责区域: 上海 / 湖北 / 江苏 / 浙江 / 安徽 / 福建 / 江西
- ◆ 电话: 021-60317628 15901764611
- ◆ 传真: 021-60317630
- ◆ 邮编: 200062
- ◆ 地址: 上海市普陀区中江路 106 号北岸长风 I 座 1402

### 北京办事处

- ◆ 负责区域: 北京 / 天津 / 陕西 / 辽宁 / 山东 / 河南 / 河北 / 黑龙江 / 吉林 / 山西 / 甘肃 / 内蒙古 / 宁夏
- ◆ 电话: 010-84675491 13269791724
- ◆ 传真: 010-84675491
- ◆ 邮编: 102218
- ◆ 地址: 北京市昌平区东小口镇中滩村润枫欣尚 2 号楼 1009

## 技术支持联系方式

- ◆ 电话: 0755-25622735
- ◆ 邮箱: [support@myirtech.com](mailto:support@myirtech.com)

## 附录二售后服务与技术支持

凡是通过米尔科技直接购买或经米尔科技授权的正规代理商处购买的米尔科技全系列产品，均可享受以下权益：

- 1、6 个月免费保修服务周期
- 2、终身免费技术支持服务
- 3、终身维修服务
- 4、免费享有所购买产品配套的软件升级服务
- 5、免费享有所购买产品配套的软件源代码，以及米尔科技开发的部分软件源代码
- 6、可直接从米尔科技购买主要芯片样品，简单、方便、快速；免去从代理商处购买时，漫长的等待周期
- 7、自购买之日起，即成为米尔科技永久客户，享有再次购买米尔科技任何一款软硬件产品的优惠政策
- 8、OEM/ODM 服务

**如有以下情况之一，则不享有免费保修服务：**

- 1、超过免费保修服务周期
- 2、无产品序列号或无产品有效购买单据
- 3、进液、受潮、发霉或腐蚀
- 4、受撞击、挤压、摔落、刮伤等非产品本身质量问题引起的故障和损坏
- 5、擅自改造硬件、错误上电、错误操作造成的故障和损坏
- 6、由不可抗拒自然因素引起的故障和损坏

**产品返修：**用户在使用过程中由于产品故障、损坏或其他异常现象，在寄回维修之前，请先致电米尔科技客服部，与工程师进行沟通以确认问题，避免故障判断错误造成不必要的运费损失及周期的耽误。

**维修周期：**收到返修产品后，我们将即日安排工程师进行检测，我们将在最短的时间内维修或更换并寄回。一般的故障维修周期为 3 个工作日（自我司收到物品之日起，不计运输过

程时间), 由于特殊故障导致无法短期内维修的产品, 我们会与用户另行沟通并确认维修周期。

**维修费用:** 在免费保修期内的产品, 由于产品质量问题引起的故障, 不收任何维修费用; 不属于免费保修范围内的故障或损坏, 在检测确认问题后, 我们将与客户沟通并确认维修费用, 我们仅收取元器件材料费, 不收取维修服务费; 超过保修期限的产品, 根据实际损坏的程度来确定收取的元器件材料费和维修服务费。

**运输费用:** 产品正常保修时, 用户寄回的运费由用户承担, 维修后寄回给用户的费用由我司承担。非正常保修产品来回运费均由用户承担。