

Rico Board

产品用户手册

版本 V1.1

2015 年 3 月 2 日

版本记录

版本号	说明	时间
V1.0	初始版本	2015/1/21
V1.1	修改引导模式的跳线说明	2015/3/2

目 录

目 录	3
第 1 章 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 产品预览	1
第 2 章 硬件参数	3
2.1 CPU 特性	3
2.2 板载硬件资源	4
2.3 Rico Board 接口	5
2.3.1 接口示意图	5
2.3.2 接口描述表	5
第 3 章 功能模块	7
3.1 时钟	7
3.2 Power	7
3.3 引导模式	9
3.4 DDR3	9
3.5 存储	9
3.5.1 Qual-SPI Flash	10
3.5.2 eMMC/ NAND Flash	10
3.5.3 Micro SD 卡	10
3.5.4 EEPROM	11
3.6 显示子系统 (DSS)	11
3.6.1 LCD	11
3.6.2 HDMI	12
3.7 以太网	12
3.8 USB	12
3.9 JTAG	13
3.10 摄像头接口	13
第 4 章 软件资源介	14

第 5 章 机械参数.....16

附录 A 售后服务与技术支持.....17

第 1 章 产品概述

1.1 产品简介

Rico Board 是深圳市米尔科技有限公司推出的一款以 TI Sitara AM437x 系列处理器为核心的嵌入式开发板，该系列处理器基于高性能 ARM® Cortex®-A9 32 位 RISC，运行速度最高达 1GHz，并提供 3D 图形加速和摄像机并行端口，支持 LPDDR2/DDR3/DDR3L 内存，PRU-ICSS 子系统为器件提供附加灵活性，同时提供对 EtherCAT 和 Profibus 的可选支持来满足工业设计的需要。

1.2 产品预览

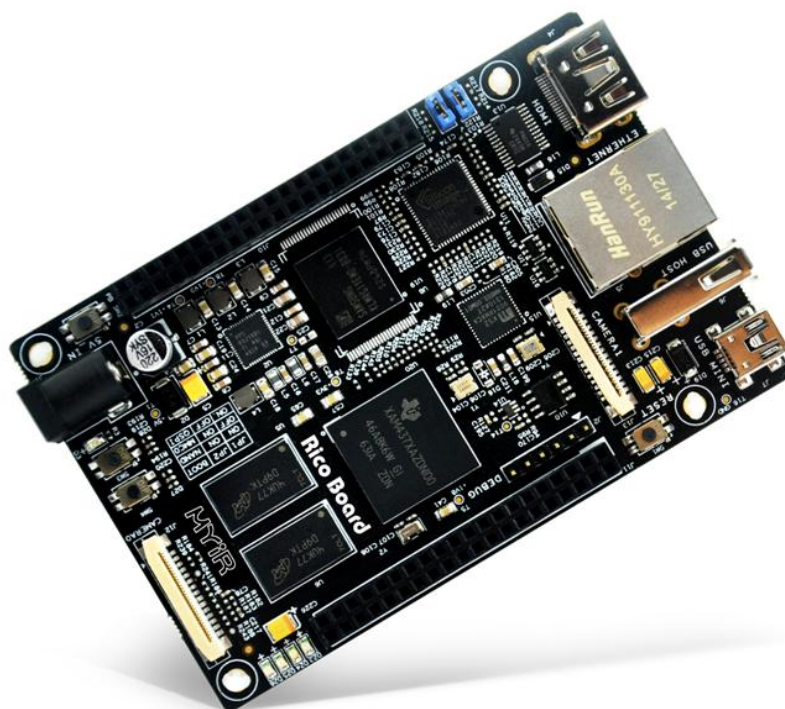


图 1-1 产品预览

Rico Board 板上具有 MINI_USB, USB_Host, 10/100/1000M 网口, LCD,CAMERA,SD/SDIO 卡, ADC, SPI, IIC 等接口。资料提供包括用户手册, PDF 原理图等。为开发者提供了完善的软件开发环境,降低产品开发周期,实现产品快速上市。

下表为 AM437x 系列处理器各型号的区别:

型号	AM4376	AM4377	AM4378	AM4379
ARM	ARM Cortex-A9	ARM Cortex-A9	ARM Cortex-A9	ARM Cortex-A9
频率 (MHz)	800/1000	800/1000	800/1000	800/1000
图形加速器	无	无	3D	3D
PRU-ICSS	PRU-ICSS	PRU-ICSS EtherCAT Slave	PRU-ICSS	PRU-ICSS EtherCAT Slave
USB	2	2	2	2
CAN	2	2	2	2
网口	2	2	2	2
MCC/SD	3	3	3	3
UART	6	6	6	6
I2C	3	3	3	3

表 1-1

第 2 章 硬件参数

2.1 CPU 特性

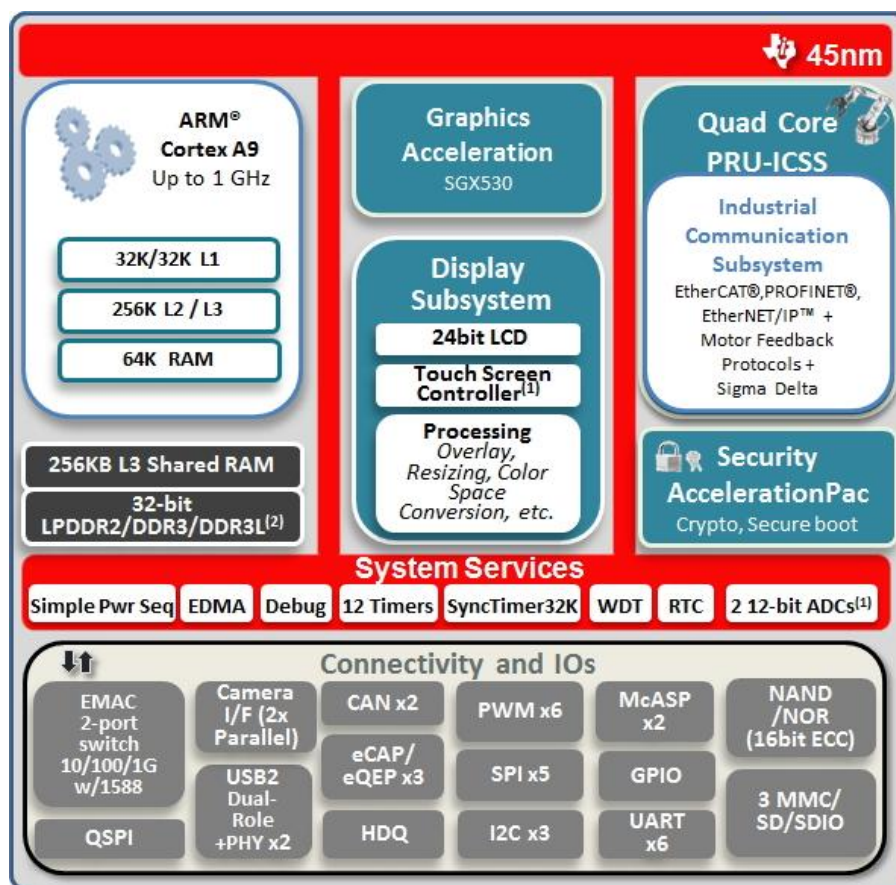


图 2-1 AM437x 架构

- Sitara™ ARM® Cortex®-A9 32-Bit RISC 处理器，最高 1GHz 主频
 - NEON™ SIMD 高性能媒体引擎
 - VFPv3 浮点协处理器
 - 32KB 的 L1 指令 Cache 和 32KB 的 L1 数据 Cache
 - 256KB 的 L2 Cache 或 L3 RAM
- 32 位 LPDDR2、DDR3、DDR3L 支持
- 通用存储支持（NAND、NOR、SRAM）支持最高 16 位 ECC
- SGX530 显示核心
- 画面显示系统
- 可编程试单元子系统及工业通信子系统（PRU-ICSS）

- 实时时钟 (RTC)
- 最多 2 路高速版 USB 2.0 PHY, 可配置为主或从
- 最多 2 路千兆以太网, 支持内部交换
- 串行接口:
 - 2 路控制器局域网 (CAN)
 - 6 路 UART, 2 路 McASP, 5 路 McSPI, 3 路 I2C, 1 路 QSPI, 1 路 HDQ 或 1-Wire,
- 安全:
 - 硬加密加速器 (AES, SHA, RNG, DES and 3DES)
 - 安全启动
- 2 个 12 位 SAR ADCs
- 最多 3 路 32 位 eCAP
- 最多 3 路 eQEP
- 最多 6 路 eHRPWM

2.2 板载硬件资源

- 512MB DDR3 SDRAM, 32Bit 的数据总线(可兼容 256MB/1GB DDR3 SDRAM)
- 16MB QSPI Flash (与 Nandflash 共用引脚, 只能二选一)
- 4GB eMMC (可预留 256MB/512MB NAND Flash)
- 32KB EEPROM
- 1 路高清 HDMI 输出接口
- 1 路 TF Card 接口
- 24 位真彩色显示接口, 默认 800x480 分辨率 (7 寸屏), 最高可支持 2048x2048
- 2 个 30PIN 的 CAMERA 接口
- 1 个 20-PIN JTAG
- 1 路千兆以太网接口
- 1 路 USB Host
- 1 路 Mini USB
- 1 个系统电源指示灯
- 4 个用户指示灯

- 4 个按键（1 个复位按键，2 个用户按键，1 个 POWER 键）
- 扩展接口（2 个双排 40PIN，间距 2.54MM）
 - 2 路 SPI
 - 2 路 I2C
 - 2 路 CAN
 - 4 路串口
 - 1 路 MMC 信号
 - 8 路 ADC

2.3 Rico Board 接口

2.3.1 接口示意图

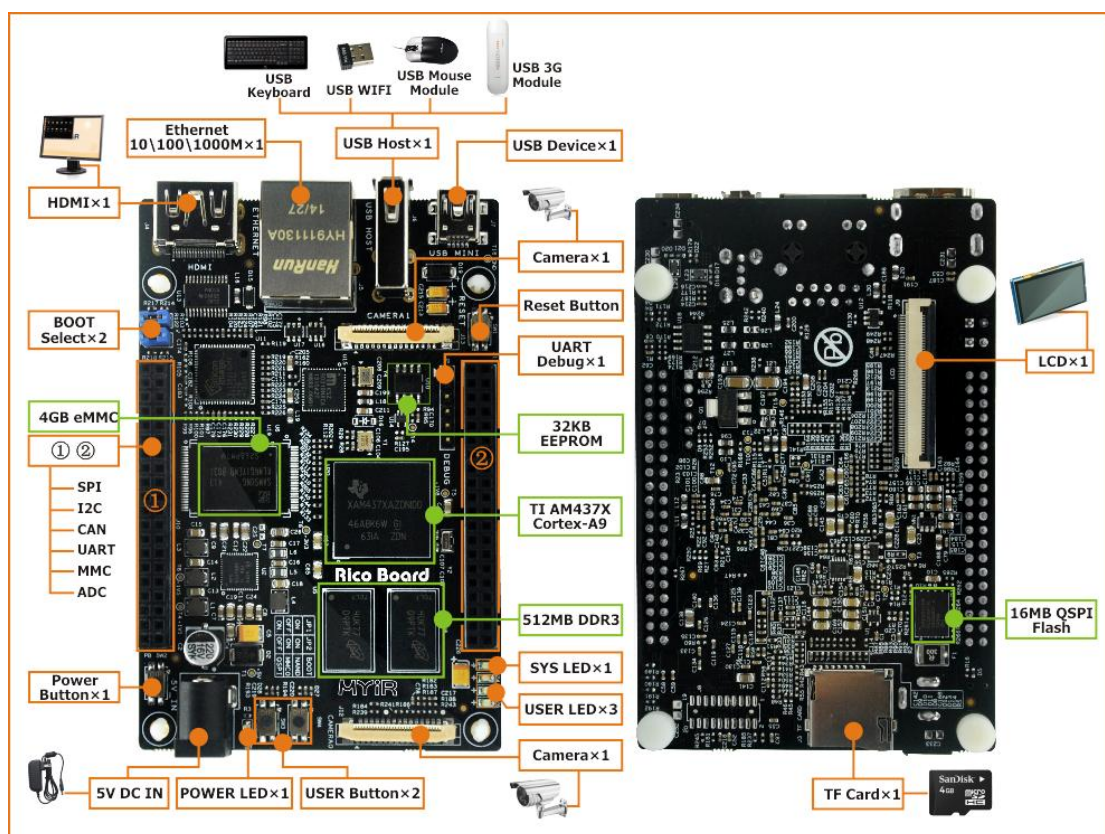


图 2-1

2.3.2 接口描述表

编号	接口名称	备注
----	------	----

JP1	引导选择跳线 1	
JP2	引导选择跳线 2	
J1	电源插头	5V DCDC 电源输入
J2	调试串口	TTL 电平
J3	Micro SD 卡槽	
J4	HDMI	Type A
J5	千兆以太网	RJ45
J6	USB HOST	USB Type A (USB1 口)
J7	USB Device	USB Min (USB0 口)
J8	TI-CJTAG	20-Pin
J9	LCD 触摸屏接口	50-Pin
J10	扩展接口 1	
J11	扩展接口 2	
J12	摄像头接口 0	
J13	摄像头接口 1	
SW1	系统复位按键	
SW2	电源管理按键	
SW3	按键 1	
SW4	按键 2	
D3	电源指示灯	红
D23	状态指示灯 0	蓝
D24	状态指示灯 1	蓝
D25	状态指示灯 2	蓝
D26	状态指示灯 3	蓝

表 2-1

第 3 章 功能模块

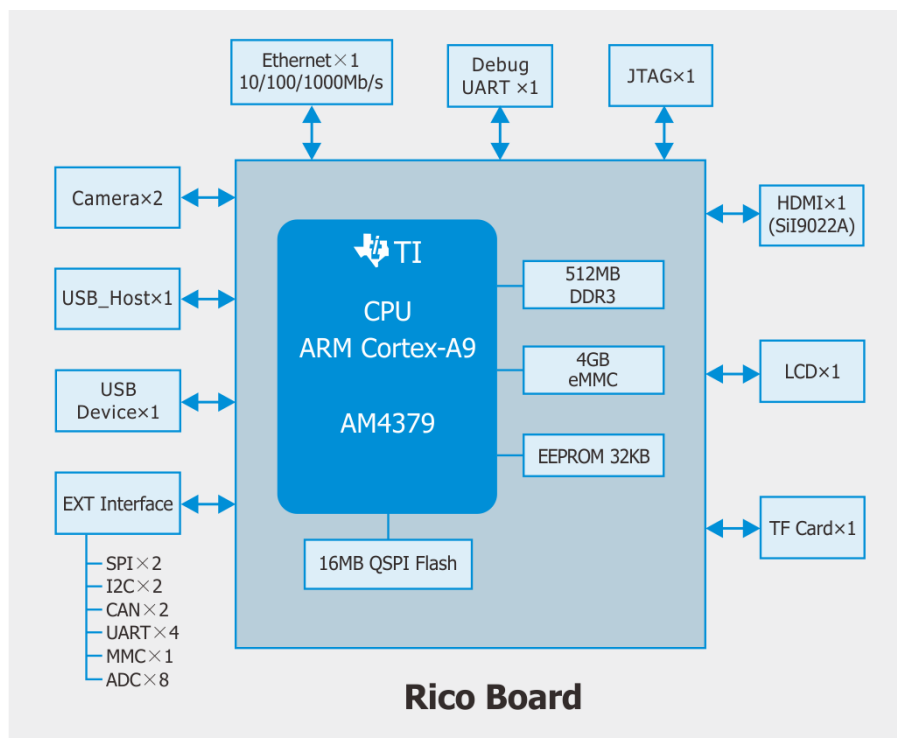


图 3-1

3.1 时钟

开发板主时钟来之一个 24MHz 晶振，输入 AM437x 产生基础时钟，然后得到其他系统所需的时钟，此外还有一个 32.768KHz 的晶振作为 RTC 时钟源。

3.2 Power

Rico Board 使用 TPS65218 作为电源管理芯片，可使用 I2C0 对该芯片进行配置，以调整电源策略，电源框图如下所示：

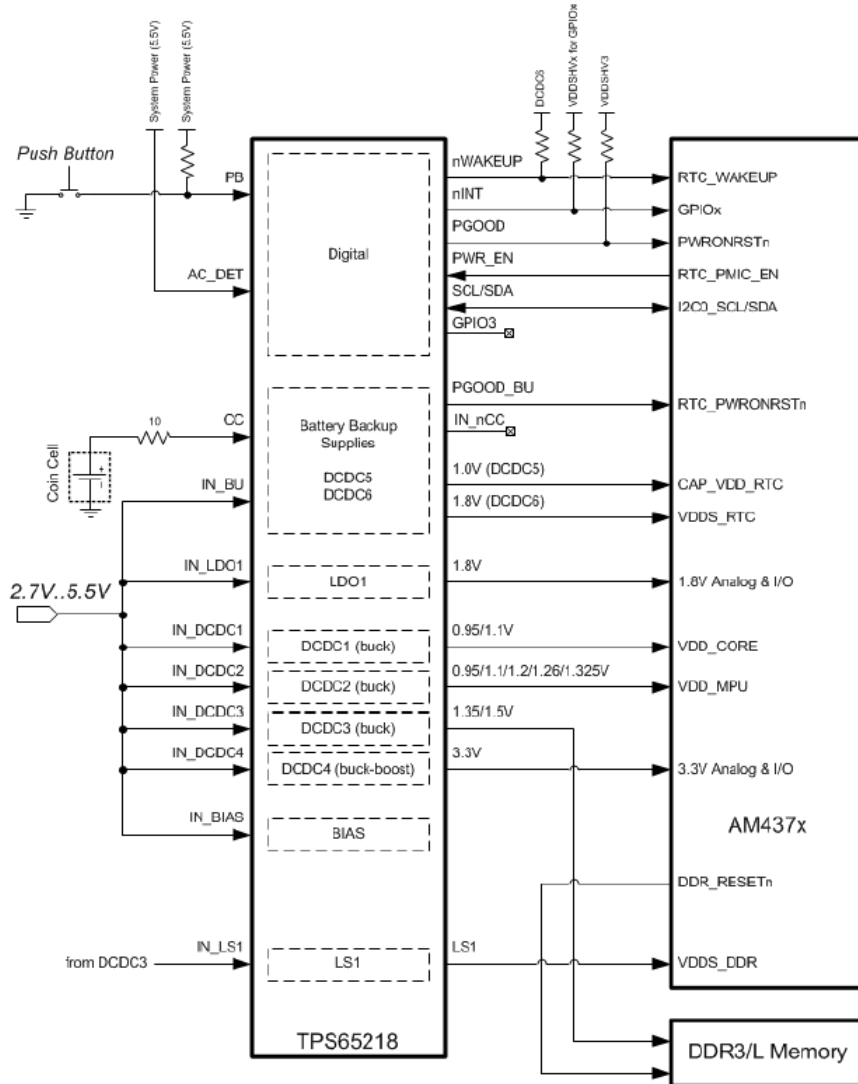


图 3-2 电源模块框图

一共产生 8 路电源，电压的大小和用途如下表所示：

TPS65218	AM437x	电压 (V)	备注
DCDC1	VDD_CORE	1.1	核心电源
DCDC2	VDD_MPU	1.26/1.325	MPU 电源
DCDC3	VDDS_DDR	1.5	DDR3 电源 通过 DC34_SEL 电阻调节
DCDC4	V3_3D	3.3	开发板上 3.3V 数字电源
DCDC5	V1_0BAT	1	RTC 电源
DCDC6	V1_8BAT	1.8	RTC 电池电源
LDO1	V1_8D	1.8	开发板 1.8V 数字电源

LS1	VDD_DDR	1.5	DDR IO 电源
-----	---------	-----	-----------

表 3-1 电压源

系统中，改变 VDD_MPU 电压可以调节 CPU 的主频，VDD_CORE 的电压值与 VDD_MPU 也存在对于关系，下表列出了 Rico Board 电压和频率的对于关系。

ARM (A9)	800 MHz	1 GHz
VDD_MPU	Turbo(1.26V)	Nitro(1.325V)
VDD_CORE	OPP100(1.1V)	OPP100(1.1V)
DDR3/DDR3L	400 MHz	400 MHz
LPDDR2	266 MHz	266 MHz
L3	200MHz	200MHz
L4	100MHz	100MHz

表 3-2 电压频率关系表

3.3 引导模式

Rico Board 的引导模式可以通过跳线帽 JP1、JP2 进行设置，AM437x 根据 SYSBOOT[4:0]管脚电平判断设定的模式，Rico Board 默认支持以下 3 种引导顺序，默认设置为 QSPI 启动：

JP1	JP2	引导顺序
短接	断开	QSPI->USB1->MMC0->USB0
断开	短接	MMC0->MMC1->USB1->USB0
短接	短接	NAND->USB1->MMC0->USB0

表 3-3 Boot Mode

3.4 DDR3

Rico Board 包含两颗美光 2Gbit DDR3 内存芯片，DDR3L SDRAM，型号为 MT41K128M16HA。

3.5 存储

3.5.1 Qual-SPI Flash

开发板带有一片 16MB 的 Quad-SPI Flash，即 U21，型号为 S25FL128SAGNFI003，可以用于存储引导程序。

3.5.2 eMMC/ NAND Flash

Rico Board 上搭载了 4GB eMMC 存储 IC，型号 KLM4G1YEMD，另外还可以选择 256MB/512MB NAND Flash。

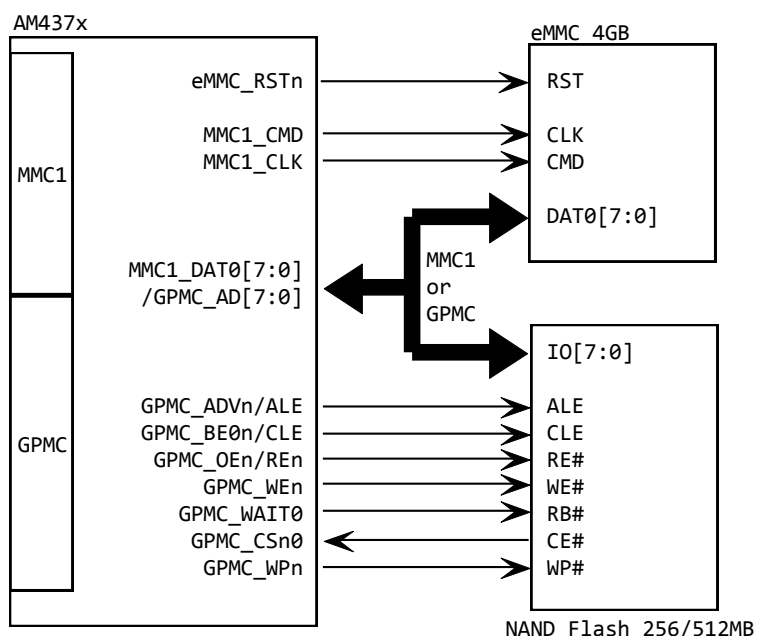


图 3-3

eMMC 连接到的端口 MMC1 和 NAND Flash 连接的端口 GPMC 管脚复用，PCB 采用兼容封装，二者只能贴其一，默认为 eMMC。

3.5.3 Micro SD 卡

Rico Board 上的 J3 是 Micro SD 卡卡槽，连接到 MMC0 端口。

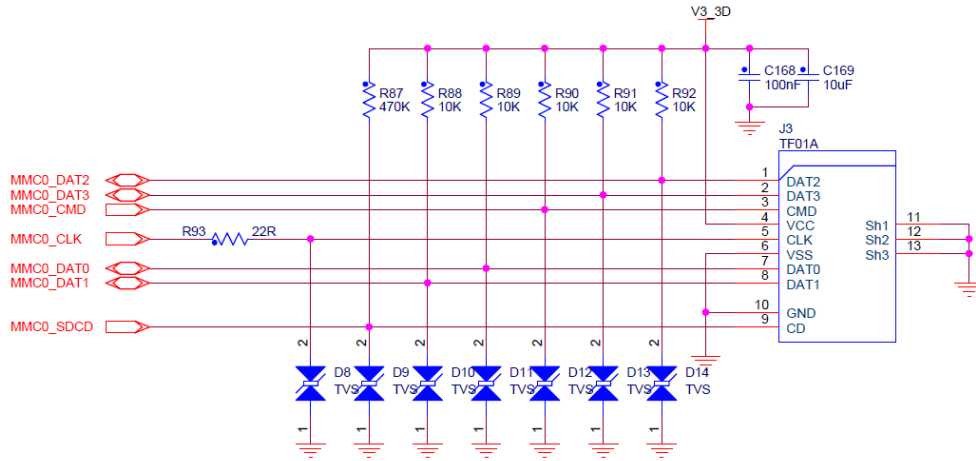


图 3-4

3.5.4 EEPROM

Rico Board 上还带有一颗 256 Kb 的 EEPROM, 型号为 CAT24C256, 16 位地址长度, I2C 地址 0x50。用于保存一些配置信息。

3.6 显示子系统 (DSS)

显示子系统 (DSS) 是 AM437x 中的一个功能模块, 负责从存储器中获取视频或图像, 并通过标准接口输出到 LCD 或 TV 设备上。

3.6.1 LCD

J9 是 LCD 触摸屏模块接口, 支持 MYiR™ 的 LCD 触摸屏模块, 例如 TFT-LCD43、TFT-LCD70、MY-TFT070CV1-C 等。

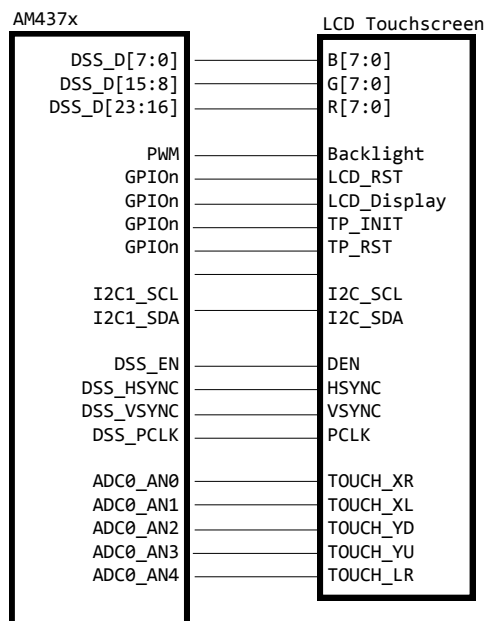


图 3-5

3.6.2 HDMI

AM437x 的 DSS 只支持 DPI 编码，所以需要有一个外部芯片来支持 HDMI，Silicon Image™公司的 SiI9022A 是一款 DPI 到 HDMI 的转换芯片，虽然这颗芯片支持 1080p，但是由于 AM437x DSS 的限制，Rico Board 最高只能支持 720p@60fps。J4 为 HDMI A 型插座。

3.7 以太网

Rico Board 带有一个千兆以太网口，即 J5，RJ45 座集成网络隔离变压器，PHY 芯片为 KSZ9031，连接到 AM437x 的 RGMII1 端口，25MHz 时钟，PHY 地址 PHYAD[0:2]设为 0x00。

3.8 USB

AM437x 有两个高速版 USB 2.0 端口，OTG，都可以被配置为 HOST 或 Device 使用。

在 Rico Board 上，USB1 口作为 USB HOST，USB A 型插座（J6）；USB0 口作为 USB device，USB Mini B 型 USB 插座（J7）。

3.9 JTAG

在 Rico Board 上有一个标准的 20-Pin TI CJTAG 口，即 J8，可用于连接 TI 或 ARM 的仿真器，J8 默认不焊接。

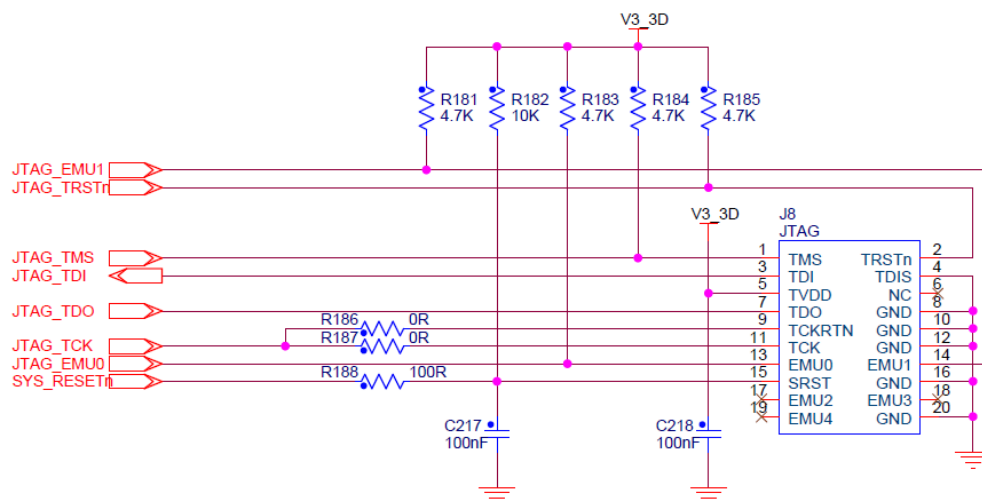


图 3-6

3.10 摄像头接口

在 Rico Board 上有两个摄像头模块接口，J12 和 J13，可用同时连接两个摄像头，通过 AM437x 的模拟前端（VPFE）驱动，支持多种类型的 CMOS 摄像头。

同时，Rico Board 配备有采用 OV2659 的摄像头模块，可供选购。OV2659 是 OmniVision™ 公司的一款 200 万像素图像传感器，具有高清晰度、低照度和低成本等特点。

第 4 章 软件资源介绍

类别	名称	备注	源码
引导程序	MLO (SPL)	一阶引导	yes
	U-boot	二阶引导	yes
Linux 内核	Linux 3.12.0	专为 Rico Board 硬件制定的 Linux 内核	yes
设备驱动	USB Host	USB Host 驱动	yes
	USB Device	USB Device 驱动	yes
	I2C	i2c-dev 驱动	yes
	Ethernet	千兆以太网驱动	yes
	MMC	MMC/SD/TF 卡驱动	yes
	eMMC	eMMC 驱动	yes
	LCD	DSS 驱动, 支持 7 寸液晶屏	yes
	RTC	实时时钟驱动	yes
	HDMI	SIL9022A 驱动	yes
	Touch	电容触摸屏驱动	yes
	Button	按键驱动	yes
	UART	串口驱动	yes
	LED	LED 驱动	yes
	GPIO	GPIO 驱动	yes
	WDI	看门狗驱动	yes
	Camera	双摄像头驱动	yes
	QSPI	QSPI Flash 驱动	yes
EERPOM	EERPOM 驱动	yes	
文件系统	Ramdisk	带系统更新工具的轻量级文件系统	bin
	Matrix	TI 官方提供的 Matrix 演示系统	bin
	Buildroot	带 Qt 4.8.5 库	bin
应用程序	KEY&LED	按键指示灯测试程序	yes

类别	名称	备注	源码
	NET	TCP/IP Socket C/S 测试程序	yes
	RTC	实时时钟测试程序	yes
	I2C	i2c-dev 应用接口演示程序	yes
	EEPROM	EEPROM 应用接口演示程序	yes
	Framebuffer	显示设备演示程序	yes
	Dual Camera	双摄像头演示程序	yes
工具	Cross compiler	Linaro GCC 4.7	bin

表 4-1 Linux 系统软件资源

第5章 机械参数

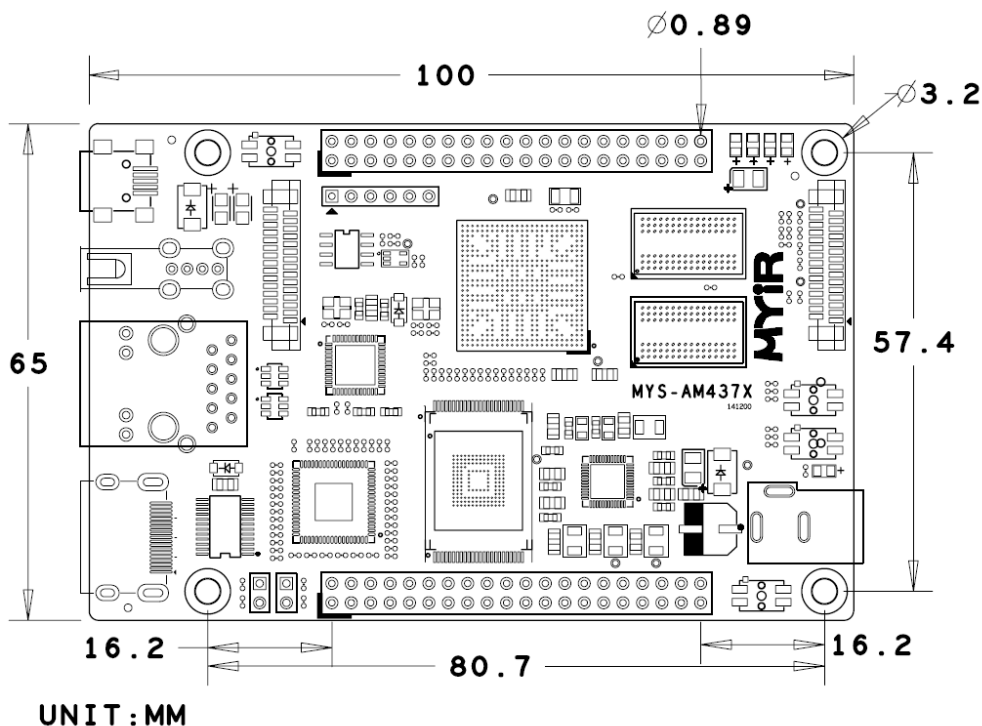


图 6-1

- 工作温度：-0~+ 70°C，商业级
-40~+ 85°C，工业级
- 环境温度：-50~100 °C
- 环境湿度：20%~90%，非冷凝
- 机械尺寸：65mm x 100mm，厚 1.6mm
- 质 量：55.8g
- PCB 规格：8 层板设计，化学沉金工艺，独立的完整接地层
- 电源输入要求：DC 5V
- 静态系统功耗：2.5W
- 接口类型：80-Pin 双排排针接口，间距为 2.54mm

附录 A 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。

购买请联系:

电话: 0755-25622735

传真: 0755-25532724

邮箱: sales@myirtech.com

网站: www.myir-tech.com

技术支持请联系:

电话: 0755-25622735

传真: 0755-25532724

邮箱: support@myirtech.com

网站: www.myir-tech.com