

## 产品介绍

●MYC-YA157C 核心板

●MYD-YA157C 开发板

版本：V1.0

日期：2019 年 7 月 12 日

## 1. 产品介绍

意法半导体新推出的 STM32MP1 多核微处理器系列具有计算和图形处理能力，兼备高效实时控制和高功能集成度。STM32MP1 系列微处理器产品依托意法半导体及其合作伙伴共同构建的强大、成熟的 STM32 系列生态系统，包括开发工具和技术支持。有助于简化工业制造、消费电子、智能家居、医疗应用高性能解决方案的开发。

作为 ST 官方合作伙伴，米尔电子基于 STM32MP157 处理器推出了开发套件 MYD-YA157C，套件由核心板 MYC-YA157C 和底板 MYB-YA157C 组成，核心板与底板采用邮票孔焊接方式。此外 MYIR 提供了丰富的软件资源以及文档资料。软件资料包含 linux, 所有外设驱动源码和相关开发工具。文档资料包含产品数据手册、底板 PDF 原理图、linux 开发手册等相关资料。MYIR 旨在为开发者提供稳定的参考设计和完善的软件开发环境，能够有效帮助开发者提高开发效率、缩短开发周期、优化设计质量、加快产品研发和上市时间。

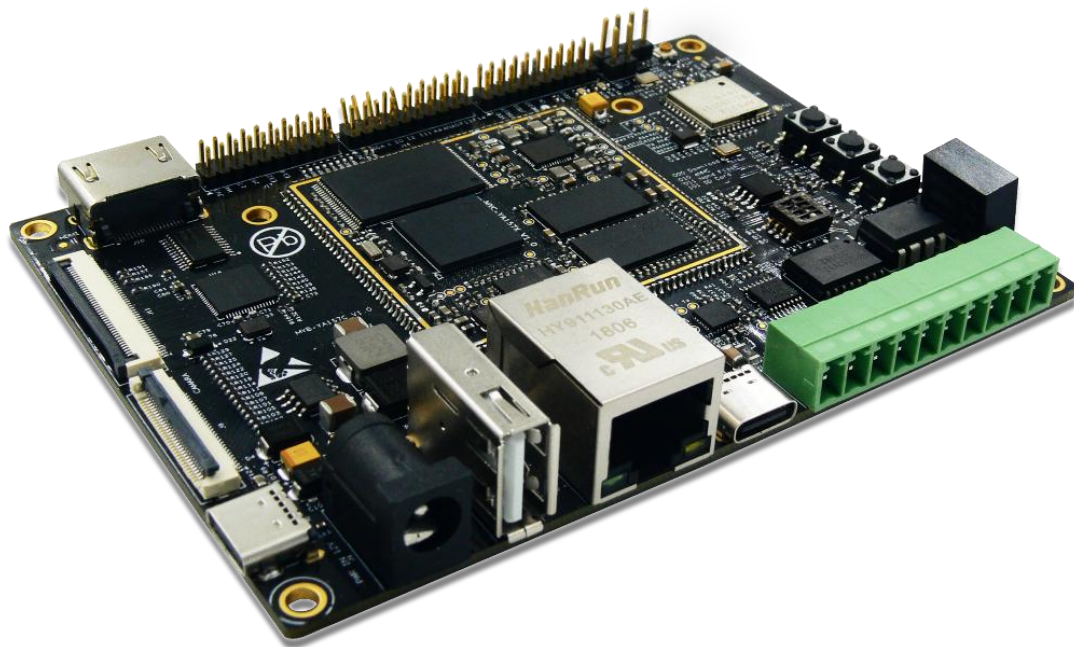


图 1 MYD-YA157C 开发板

MYD-YA157C 开发套件有以下 2 个部分组成：

**1.MYC-YA157C 核心板：**

核心板采用 ST 公司 STM32MP157AAC 处理器作为主控平台,板载了电源管理芯片、DDR3、eMMC/Nand Flash、千兆以太网 PHY。核心板底板采用邮票孔焊接的方式，有助于降低成本，也能确保核心板与底板连接的稳固性。

**2.MYB-YA157X 底板：**

底板支持 DC Jack 12V DC 输入和 USB Type-C 两种方式供电。底板功能资源主要有 LVDS、MIPI 显示、HDMI、WIFI 及蓝牙模块、数字摄像头输入、USB HOST、USB Type-C、DRP、RS232、RS485、CAN 等外设接口。

该套产品具有如下特点：

**1. 全新的 STM32MP1 处理器，提供 HMI 类产品最佳性能与成本优化组合**

- STM32MP1 采用双核 ARM A7 内核，主频 650Mhz, 包含 M4 内核。为复杂任务的处理提供计算性能保障。
- 内含 3D GPU，支持 OPEN GLES 2.0, 提供 MIPI 输出，可达 1366\*768@60fps。

**2. 软件资源及文档资源丰富，高效的技术支持加速产品开发**

- 提供了 Yocto Linux, Ubuntu Linux 等多种系统。
- 后续将提供 MYIR MEasy HMI 参考代码，MYIR MEasy IOT 参考代码。
- 提供了多种文档及技术支持服务。

**3. 核心板批量高性价比，稳定供货周期长达 10 年**

## 2. 关于 STM32MP1 系列处理器

表 1 STM32MP157A 特性及外设资源

Features			STM32MP157 AADxx TFBGA257	STM32MP157 AABxx LFBGA354	STM32MP157 AACxx TFBGA361	STM32MP157 AAAxx LFBGA448	Miscellaneous
Package	Body size (mm)		10x10	16x16	12x12	18x18	
	Pitch (mm)		0.5 <sup>(1)</sup>	0.8	0.5 <sup>(1)</sup>	0.8	
CPU			Dual-core Cortex-A7 FPU Neon TrustZone				-
Caches size		2 × 32-Kbyte L1 data cache					
		2 × 32-Kbyte L1 instruction cache					
		256-Kbyte level 2 unified coherent cache					
Frequency		2 × 650 MHz <sup>(2)</sup>					
GPU			Vivante - Open GL ES 2.0				-
for 3D graphics	Frequency		533 MHz				
MCU core			Cortex-M4 FPU				-
	Frequency		209 MHz				
ROM			128 Kbytes (secure)				-
Embedded SRAM		CPU system	256 Kbytes (securable)				708 Kbytes
		MCU subsystem	384 Kbytes				
		MCU retention	64 Kbytes				
		Backup	4 Kbytes (securable, tamper protected)				
SDRAM (securable)	LPDDR2/3	16-bit 533 MHz	Up to 1 Gbyte, single rank	-	Up to 1 Gbyte, single rank	-	-
		32-bit 533 MHz	-	-	-	-	
	DDR3/3L	16-bit 533 MHz	Up to 1 Gbyte, single rank				
		32-bit 533 MHz	-	-			
Backup registers			128 bytes (32x32-bit, securable, tamper protected)				-
Timers	Advanced	16 bits	2				29 timers
	General purpose	16 bits	8				
		32 bits	2				
	Basic	16 bits	2				
	Low power	16 bits	5				
	A7 timers	64 bits	2 × 4 (secure, non-secure, virtual, hypervisor)				
	M4 SysTick	24 bits	1				
	RTC/AWU		1 (securable)				

表 1 STM32MP157A 特性及外设资源 (续)

Features			STM32MP157 AADxx TFBGA257	STM32MP157 AABxx LFBGA354	STM32MP157 AACxx TFBGA361	STM32MP157 AAAxx LFBGA448	Miscellaneous	
Watchdog			3 (independent, independent secure, window)				-	
Communication peripherals	SPI		6 (1 securable)				-	
		Having I2S	3				-	
	I2C (with SMB/PMB support)		6 (2 securable)				-	
	USART (smartcard, SPI, IrDA, LIN) + UART (IrDA, LIN)		4 + 4 (including 1 securable USART) some can be a boot source				Boot	
	SAI		4 (up to 8 audio channels), with I2S master/slave, PCM input, SPDIF-TX				Boot	
	USB	EHCI/OHCI Host		2 ports				-
				Embedded HS PHY with BCD				-
		OTG HS/FS (dual role port)		Yes, embedded FS or HS PHY with BCD, can be a boot source				Boot
		Embedded PHYs		3 (2 × high-speed + 1 × full-speed)				-
	SPDIF-RX		4 inputs				-	
	FDCAN		2 (1 × TTCAN), clock calibration, 10 Kbyte shared buffer				-	
	HDMI-CEC		1				-	
	Including the following securable		1 × USART, 1 × SPI, 2 × I2C		1 × USART, 1 × SPI, 2 × I2C on securable GPIOs		-	
SDMMC (SD, SDIO, eMMC)			3 (8 + 8 + 4 bits), eMMC or SD can be a boot source				Boot	
QuadSPI			Yes (dual-quad), can be a boot source				Boot	
FMC	Parallel address/data 8/16-bit		-		4 × CS, up to 4 × 64 Mbyte		No boot	
	Parallel AD-Mux 8/16-bit		4 × CS, up to 4 × 64 Mbytes					
	NAND 8/16-bit		Yes, 1 × CS, SLC, BCH4/8, can be a boot source				Boot	
Gigabit Ethernet			-		MII, RMII, GMII, RGMII with PTP and EEE		-	
10/100M Ethernet			MII, RMII with PTP and EEE					
LCD-TFT		Parallel interface	up to 24-bit data (up to 1366×768 60 fps)				-	
Display serial interface (DSI)			2 × data lanes 1 GHz each (up to 1366×768 60 fps)				-	
DMA			3 instances (1 securable), 48 physical channels in total				-	
Hash			SHA-256, MD5, HMAC dual instances (secure and non-secure)				-	
True random number generator			True-RNG, dual instances (secure and non-secure)				-	
Fuses (one-time programmable)			3072 effective bits (secure, >1500 bits available for user)				-	
Camera interface	Bus width		14-bit				-	



表 1 STM32MP157A 特性及外设资源 (续)

Features	STM32MP157 AADxx TFBGA257	STM32MP157 AABxx LFBGA354	STM32MP157 AACxx TFBGA361	STM32MP157 AAAxx LFBGA448	Miscella- neous
GPIOs with interrupt (total count)	98		148	176	-
Securable GPIOs	-		8		
Wakeup pins	4		6		
Tamper pins (active tamper)	2 (1)		3 (1)		
DFSDM	8 input channels with 6 filters				-
Up to 16-bit synchronized ADC	2 (up to 0.25/4.4/5/5.7/6.7 Msps on 16/14/12/10/8-bit each)				-
Low noise 16 bit (differential)	-		2 (1)		
16 bit (differential)	6 (1)		7 (1)		
14 bit (differential)	11 (3)		13 (3)		
ADC channels in total	17		22		
12-bit DAC	2				-
Internal ADC/DAC VREF	1.5 V, 1.8 V, 2.048 V, 2.5 V or VREF+ input				-
VREF+ input pin	Yes				

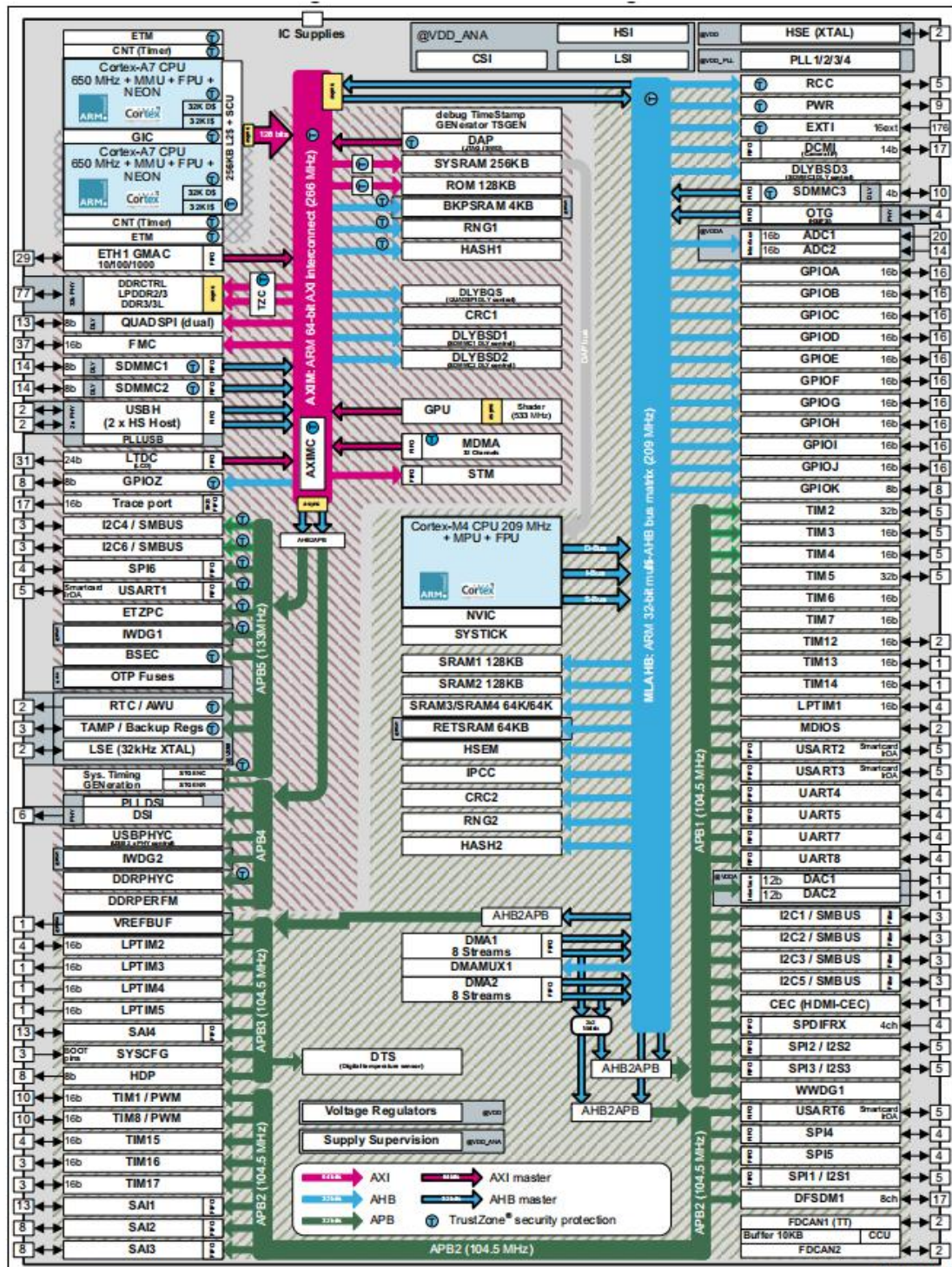


图 2 STM32MP157A 系统框图

### 3. MYC-YA157C 核心板

MYC-YA157C 核心板采用 STM32MP157AAC 处理器，板载 STPMIC 电源芯片、DDR3、eMMC、Nand Flash 存储器。核心板 PCB 尺寸大小 43mm x 45mm。

MYC-YA157C 具有高性能，高性价比，长供货时间的特点，适用于高性能智能设备所需要的核心板的要求。

#### 3.1 MYC-YA157C 核心板接口图

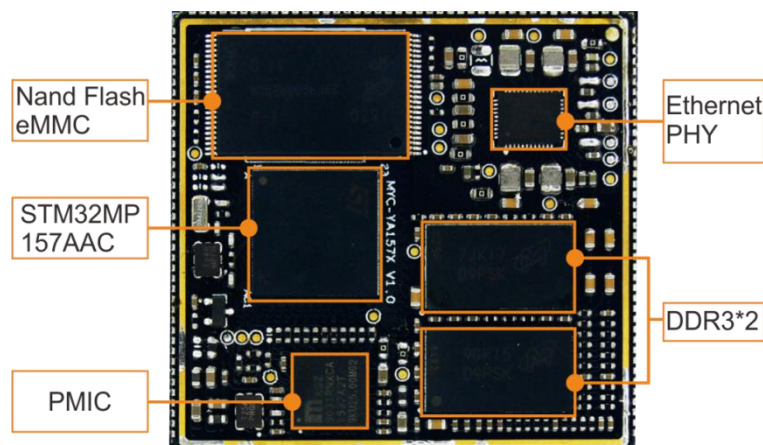


图 3 MYC-YA157C 核心板接口图

#### 3.2 MYC-YA157C 核心板框架图

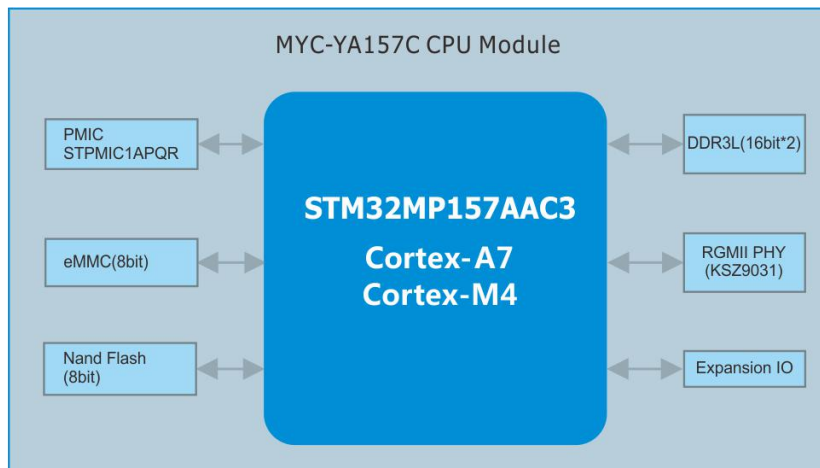


图 4 MYC-YA157C 核心板结构框图



## 3.3 MYC-YA157C 核心板资源及参数列表

表 2 MYC-YA157C 核心板资源及参数列表

功能	参数	配置
CPU	STM32MP157AAC3, TFBGA361, 12x12mm	可选
电源管理芯片	STPMIC1APQR	标配
DDR3	256MB / 512MB / 1GB 容量可选	可选
Nand Flash	256MB / 512MB / 1GB 容量可选	可选
eMMC	标配 4GB, 容量可选(4GB, 8GB, 16GB 等等)	可选
Ethernet	KSZ9031, 10M/100M / 1000M PHY	标配
Expand IO Connector	邮票孔连接	
核心板工作温度	商业级: 0°C-70°C, 工业级: -40°C-85°C	可选
核心板尺寸	42mm x 45mm x 1.2mm	
核心板 PCB 工艺	8 层板设计, 沉金, 独立的完整接地层, 无铅工艺	

## 3.4 核心板扩展信号

MYC-YA157C 核心板通过邮票孔引出信号和电源地共计 164PIN。除去核心板外设资源占用了少数几个 IO, STM32MP157AAC 其他所有 IO 资源全部引出。这些信号引脚包含了丰富的外设资源, 具体请查看下表:

表 3 MYC-YA157C 核心板扩展信号资源列表

项目	参数
网口	1 路 10M/100 M/1000M 以太网
GPIO	多达 101 路 GPIO
MIPI-DSI	1 路 MIPI DSI 接口, 分辨率支持 1366x768
I2C	可扩展多路 I2C 总线
SPI	可扩展多路 SPI
USB2.0	2xHigh Speed + 1xFull Speed
Camera	1 路 CMOS 接口摄像头
SDIO	1x8bit + 1x4bit

CAN	2 路 CAN 接口
UART	多路 UART
JTAG	JTAG 调试信号

\*以上资源为最大资源，可能存在接口复用的情况。实际的引脚定义，请参考《PIN 脚列表说明》。

### 3.5 MYC-YA157C 配置及型号

核心板上处理器的封装为 TFBGA361，可以兼容 STM32MP1 系列的多款型号。不同型号的处理器在资源上存在一定的差异，目前米尔提供如下 2 种标准配置可供用户选用：

表 4 MYC-YA157C 核心板配置及型号信息

产品型号	MYC-YA157C-512N256D-65-I	MYC-YA157C-4E512D-65-I
主芯片	STM32MP157AAC3	STM32MP157AAC3
工作温度	工业级 (-I) :-40℃ - +85℃	工业级 (-I) :-40℃ - +85℃
内存	256MB DDR3	512MB DDR3
存储器	512MB Nand Flash	4GB eMMC

针对批量应用，米尔提供主芯片及内存等选配和定制服务。

### 3.6 MYC-YA157C 机械结构图（单位：mm）

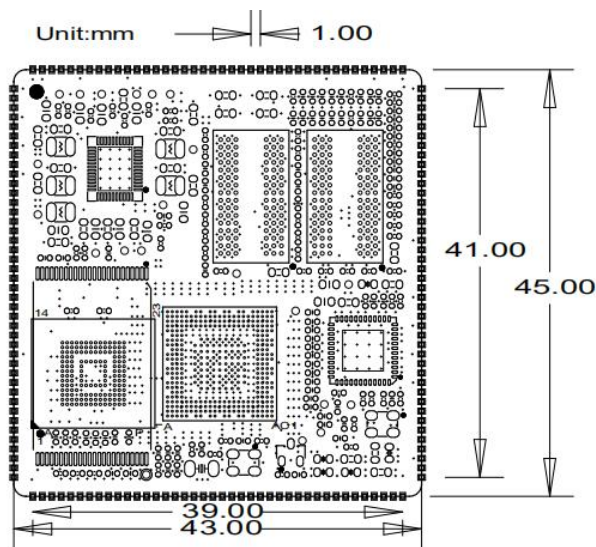


图 5 MYC-YA157C 机械结构图

## 4.MYB-YA157C 底板

为了满足各种产品设备的功能需要，MYB-YA157C 提供了丰富的外设接口，能最大程度利用 STM32MP157AAC 处理器的资源并为工程师的硬件开发提供可靠的参考电路，以大大简化产品硬件的开发难度并缩短开发时间。

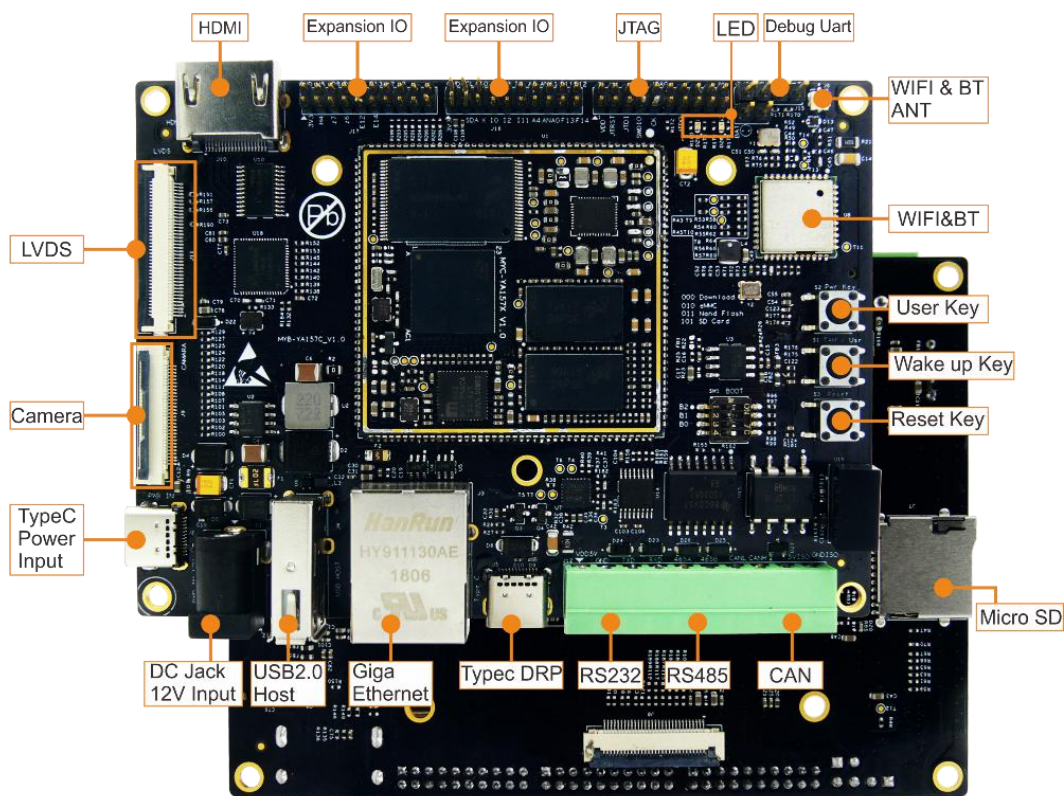


图 6 MYB-YA157C 开发板接口图

#### 4.1 MYB-YA157C 系统框图:

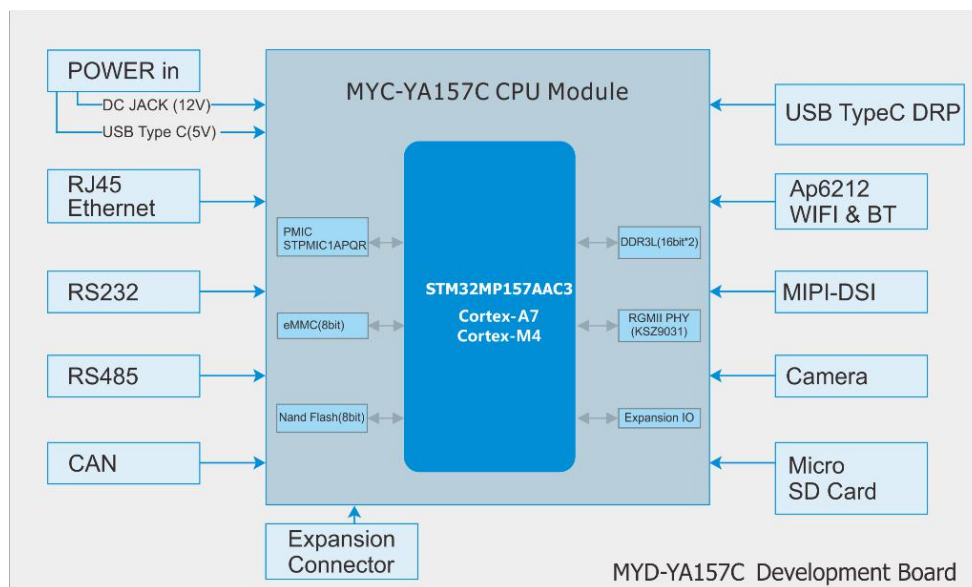


图 7 MYD-YA157C 开发板系统框架图

#### 4.2 MYB-YA157C 外设接口资源说明:

表 5 MYB-YA157C 外设接口资源列表

功能	位号	说明
核心板接口	U1	邮票孔焊接
电源输入	J1	12V 直流电源输入, 2.1 DC 接头
	J2	Type-C USB 5V 输入
USB Host	J4	USB Host
Ethernet	J3	10/100/1000Mbps 以太网接口
TypeC USB	J5	TypeC DRP, USB2.0 High Speed。下载系统镜像或者存储
凤凰端子	J12	一路 RS232/RS485/CAN, 支持电源信号隔离
Buttons	S1	休眠唤醒按键
	S2	用户按键
	S3	复位按键
LED	D28	ST-link 下载指示灯, 运行指示灯
	D29	ST-link 下载指示灯, 用户指示灯
ipex 天线座	J6	WIFI & BT 天线



Expansion Header	J16	20pin 2.0MM 间距排针公座, GPIO,UART,I2C,SPI,SAI,ADC,DAC
	J17	20pin 2.0MM 间距排针公座, GPIO,UART,I2C,SPI,SAI,ADC,DAC
JTAG	J14	20pin 2.0MM 间距排针公座
HDMI	J10	HDMI
LVDS	J11	LVDS
Battery Connector	JP1	3V
Camera	J9	8bit Camera.
Micro SD card	J7	开发板背面。用于烧写、引导系统启动
MIPI DSI	J8	开发板背面。支持分辨率 1366x768

#### 4.3 MYB-YA157C 机械尺寸图:

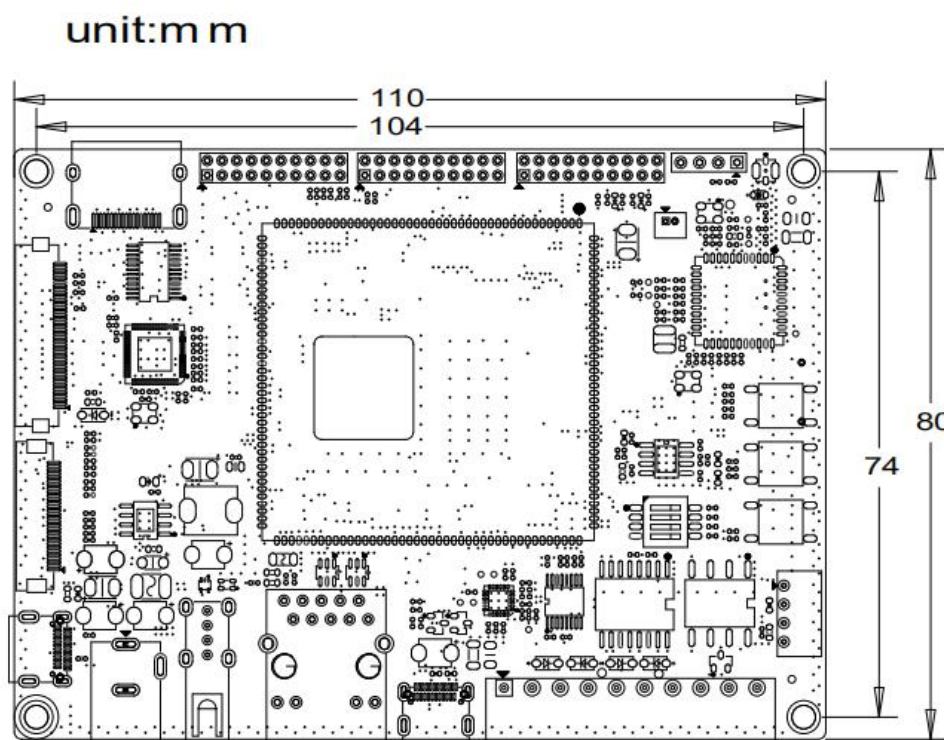


图 8 MYB-YA157C 机械尺寸图

## 5. 软件资源

MYD-YA157C 将提供丰富的软件资源以帮助客人尽快的实现产品的开发。在产品发布时，您可以得到以下系统资源。

- Yocto Linux
- Ubuntu Linux
- MEasy IOT Demo
- MEasy HMI Demo

开发环境及 IDE:

- 开发平台: Windows10 和 ubuntu 16.04
- 编译工具链: arm-openstlinux\_weston-linux-gnueabi

以下将针对每个系统做详细的资源介绍:

### 1. Yocto Linux

表 6 Yocto Linux 资源列表

类别	名称	描述信息	源码
引导程序	U-boot	第一级引导启动程序 uboot2018.11	YES
Linux 内核	Image	基于官方 imx_4.19.9 版本	YES
设备驱动	PMIC	STPMIC 驱动	YES
	USB Host	USB Host 驱动	YES
	USB OTG	USB OTG 驱动	YES
	I2C	I2C 总线驱动	YES
	SPI	SPI 总线驱动	YES
	Ethernet	10M100M1000M 驱动	YES
	MMC	eMMC/TF 卡存储驱动	YES
	LCD	LVDS, HDMI 驱动	YES
	PWM	PWM 控制	YES
	RTC	实时时钟驱动	YES

	I0 驱动	GPIO 驱动	YES
	Touch	电容触摸	YES
	Camera	200W 摄像头驱动	YES
	WiFi & BT	AP6212 驱动	YES
	Watchdog	Watchdog 驱动	YES
	Yotctorootfs	基于 Yocto 构建带 Qt 5.12 的文件系统	YES
应用程序	GPIO LED	指示灯例程	YES
	NET	TCP/IP Socket C/S 例程	YES
	RTC	实时时钟例程	YES
	RS232	RS232 例程	YES
	RS485	RS485 例程	YES
	CAN	CAN 例程	YES
	LCD	显示屏例程	YES
	Camera	摄像头显示例程	YES
	Cross compiler	arm-openstlinux_weston-linux-gnueabi	BINARY

## 6. 产品配置及选配

### 1. 核心板配置型号：

表 7 核心板配置型号

产品型号	MYC-YA157C-512N256D-65-I	MYC-YA157C-4E512D-65-I
主芯片	STM32MP157AAC3	STM32MP157AAC3
工作温度	产品型号后缀 -I : -40℃ - +85℃	产品型号后缀 -I : -40℃ - +85℃
内存	256MB DDR3	512MB DDR3
存储器	512MB Nand Flash	4GB eMMC

\*米尔提供批量的型号定制，以满足客户的资源及成本要求。请联系米尔的销售。

### 2. 开发板配置型号：

表 8 开发板配置型号

产品型号	MYD-YA157C-512N256D-65-I	MYD-YA157C-4E512D-65-I
对应核心板型号	MYC-YA157C-512N256D-65-I	MYC-YA157C-4E512D-65-I
工作温度	-40℃ - +85℃	-40℃ - +85℃

\*MYD-YA157C-512N256D-65-I, MYD-YA157C-4E512D-65-I 中 WIFI 蓝牙模块仅满足 -30℃ 到 85℃ 要求。

\*米尔提供批量的型号定制，以满足客户的资源及成本要求。请联系米尔的销售。



### 3. 开发板包装清单

表 9 开发板包装清单

项目	数量
板卡	● 核心板一片，底板一片，两者组装在一起
资料	● QSG 快速使用手册一份
线材	<ul style="list-style-type: none"> <li>● USB TYPE-C 连接线一条</li> <li>● WIFI/蓝牙天线一条</li> </ul>

### 4. 选配模块

表 10 选配模块

项目	说明
摄像头	<ul style="list-style-type: none"> <li>● USB 摄像头 MY-CAM002U(200W 像素)</li> <li>● MY-CAM011B(200W 像素)</li> </ul>
液晶屏	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 7 寸液晶屏:MY-LVDS070C</li> </ul>

\*请联系米尔销售以获取相关产品信息和购买方式。