

MYC-Y6ULX

产品数据手册

版本 V1.3

2018.05.18

版本记录

版本号	说明	时间
V1.0	初始版本	2017.09.14
V1.1	修改产品型号，增加章节 6.2 和章节 8	2018.03.09
V1.2	修改图 8-1 和图 8-2 中的连接错误	2018.04.19
V1.3	修改图 8-1 和图 8-2 中的启动位设置电阻	2018.05.18

目 录

目 录	3
第 1 章 概述	4
第 2 章 硬件参数	8
2.1 CPU 特性	8
2.2 板载硬件资源	11
2.3 扩展接口资源	12
第 3 章 接口说明	13
3.1 扩展接口	13
3.2 管脚描述表	13
第 4 章 硬件设计	14
4.1 电源方案	14
4.2 时钟资源	15
4.3 DDR3L SDRAM	15
4.4 eMMC 存储	16
4.5 NAND Flash	17
4.6 以太网	18
第 5 章 电气参数	19
5.1 工作温度	19
5.2 GPIO 直流特性	19
5.3 电源直流特性	20
第 6 章 机械参数	21
第 7 章 配套评估套件	23

第 1 章 概述

MYC-Y6ULX 系列核心板是基于 NXP 公司 i.MX 6UL/6ULL 系列处理器的嵌入式板卡。i.MX6UL 是一个高功效、高性价比的应用处理器系列，采用单个 ARM Cortex-A7 内核，运行速度高达 696MHz。i.MX 6ULL 在 i.MX 6UL 的基础上精简了安全加密部分，但主频最高可达 900MHz，更具性价比。i.MX 6UL/6ULL 系列的处理器提供多种存储器接口，其中包括 16 位 LPDDR2、DDR3、DDR3L、NAND Flash、NOR Flash、eMMC、Quad SPI 和各种其他接口，用于连接外围设备。

MYC-Y6ULX 提供 Linux 4.1.15 操作系统的驱动支持。随同核心板，提供包括用户手册、底板 PDF 原理图、外设驱动、BSP 源码包、开发工具等相关资料。为开发者提供了稳定的设计参考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 1-1 MYC-Y6ULX 核心板

MYC-Y6ULX 板上处理器的封装为 MAPBGA 289，可以兼容 i.MX 6UL 的 G0、G1、G2、G3 子系列和 i.MX6ULL 的 Y0、Y1、Y2 子系列的多款型号。不同型号的处理器的资源上存在一定的差异，标准版提供以下三种配置可供用户选用：

产品型号	MYC-Y6ULY2-256N256D-50-C	MYC-Y6ULY2-4E512D-50-C	MYC-Y6ULG2-256N256D-50-I
主芯片	MCIMX6Y2DVM05AA	MCIMX6Y2DVM05AA	MCIMX6G2CVM05AB
工作温度	0°C - +70°C	0°C - +70°C	-40°C - +85°C
内存	256MB DDR	512MB DDR	256MB DDR
存储器	256MB NandFlash	4GB EMMC	256MB NandFlash

表 1-1 MYC-Y6ULX 订购信息 针

对批量应用，我们提供主芯片及内存等选配和定制服务。

以下是这几款系列芯片之间的主要差异：

Feature	MCIMX6G0	MCIMX6G1	MCIMX6G2	MCIMX6G3
Speed	528 MHz	528 MHz, 700 MHz	528 MHz, 700 MHz	528 MHz
Cache	32 KB-I, 32 KB-D	32 KB-I, 32 KB-D 128 KB L2	32 KB-I, 32 KB-D 128 KB L2	32 KB-I, 32 KB-D 128 KB L2
OCRAM	128 KB	128 KB	128 KB	128 KB
DRAM	16-bit LP-DDR2, DDR3/DDR3L	16-bit LP-DDR2, DDR3/DDR4L	16-bit LP-DDR2, DDR3/DDR5L	16-bit LP-DDR2, DDR3/DDR6L
eFuse	512-bit	1024-bit	1536-bit	2048-bit
NAND (BCH40)	Yes	Yes	Yes	Yes
EBI	Yes	Yes	Yes	Yes
Ethernet	10/100-Mbit/s x 1	10/100-Mbit/s x 1	10/100-Mbit/s x 2	10/100-Mbit/s x 2
USB	OTG, HS/FS x 1	OTG, HS/FS x 2	OTG, HS/FS x 2	OTG, HS/FS x 2
CAN	0	1	2	2
Security	Basic	TRNG, Crypto Engine (AES/TDES/SHA), Secure Boot	TRNG, Crypto Engine (AES/TDES/SHA), Secure Boot	TRNG, Crypto Engine (AES with DPA/TDES/SHA/RSA), Secure Boot, tamper monitor,

				PCI4.0 pre-certification, OTF DRAM encryption
Graphic	None	None	PxP	PxP
CSI	None	None	24-bit Parallel CSI	24-bit Parallel CSI
LCD	None	None	24-bit Parallel LCD	24-bit Parallel LCD
Quad SPI	1	1	1	1
SDIO	2	2	2	2
UART	4	8	8	8
I2C	2	4	4	4
SPI	2	4	4	4
I2S/SAI	1	3	3	3
S/PDIF	1	1	1	1
Timer/PWM	Timer x 2, PWM x 4	Timer x 4, PWM x 8	Timer x 4, PWM x 8	Timer x 4, PWM x 8
12-bit ADC	1 x 10-ch.	1 x 10-ch.	2 x 10-ch.	2 x 10-ch.

表 1-2 i.MX6UL 处理器资源对比

Feature	MCIMX6Y0	MCIMX6Y1	MCIMX6Y2
Core	ARM® Cortex-A7	ARM® Cortex-A7	ARM® Cortex-A7
Speed	528 MHz	528 MHz	528/800/900 MHz
Cache	32 KB-I, 32 KB-D	32 KB-I, 32 KB-D 128 KB L2	32 KB-I, 32 KB-D 128 KB L2
OCRAM	128 KB	128 KB	128 KB
DRAM	16-bit LP-DDR2, DDR3/DDR3L	16-bit LP-DDR2, DDR3/DDR4L	16-bit LP-DDR2, DDR3/DDR5L
eFuse	256-bit	256-bit	256-bit
NAND (BCH40)	Yes	Yes	Yes

EBI	Yes	Yes	Yes
Ethernet	10/100-Mbit/s x 1	10/100-Mbit/s x 1	10/100-Mbit/s x 2
USB	OTG, HS/FS x 1	OTG, HS/FS x 2	OTG, HS/FS x 2
CAN	0	1	2
Graphic	None	None	PxP
CSI	None	None	16-bit Parallel CSI
LCD	None	None	24-bit Parallel LCD
Quad SPI	1	1	1
SDIO	2	2	2
UART	4	8	8
I2C	2	4	4
SPI	2	4	4
I2S/SAI	1	3	3
ESAI	1	1	1
S/PDIF	1	1	1
Timer/PWM	Timer x 2, PWM x 4	Timer x 4, PWM x 8	Timer x 4, PWM x 8
12-bit ADC	1 x 10-ch.	1 x 10-ch.	2 x 10-ch.
Security	None	AES-128, HAB	AES-128, HAB
Temperature	-40°C to 105°C (Tj)	-40°C to 105°C (Tj)	0°C to 90°C (Tj)

表 1-3 i.MX6ULL 处理器资源对比

- 并行 LCD 显示，分辨率高达 WXGA (1366x768)
- 8/10/16/24 位并行摄像头传感器接口
- 电泳显示屏控制器支持直接驱动 E-Ink EPD 面板，分辨率高达 2048x1536，工作频率 106 Hz
- 16 位 LP-DDR2, DDR3/DDR3L
- 8/16 位并行 NOR FLASH / PSRAM
- 双通道 Quad-SPI NOR FLASH
- 8 位原始 NAND FLASH 与 40 位 ECC
- 两个 MMC 4.5/SD 3.0/SDIO 端口
- 两个 USB 2.0 OTG，HS/FS，器件或主机。
- 音频接口包括 3 个 I2S/SAI, S/PDIF Tx/Rx
- 两个 10/100 以太网，支持 IEEE 1588 协议
- 两个 12 位 ADC，高达 10 个输入通道，以及电阻式触摸控制器(4 线/5 线)
- 部分 PMU 集成
- 安全模块：TRNG，加密引擎(带 DPA 的 AES，TDES/SHA/RSA)，安全启动
- 封装：14x14 289 MAPBGA 0.8mm 间距、9x9 272 MAPBGA 0.5 mm 间距

2.1.2 i.MX6UL 系列处理器

i.MX6UL 系列是基于高性能、超低功率 ARM Cortex-A7 核心的处理器，处理器运行速度高达 696 MHz，包含 128 KB L2 高速缓存和 16 位 DDR3 / LPDDR2 支持。其内部集成了电源管理，简化了上电时序设计。同时，还集成了安全单元和丰富的互联接口，适用于新一代的消费电子、工业控制及汽车应用。

i.MX6UL 处理器结构图如下：

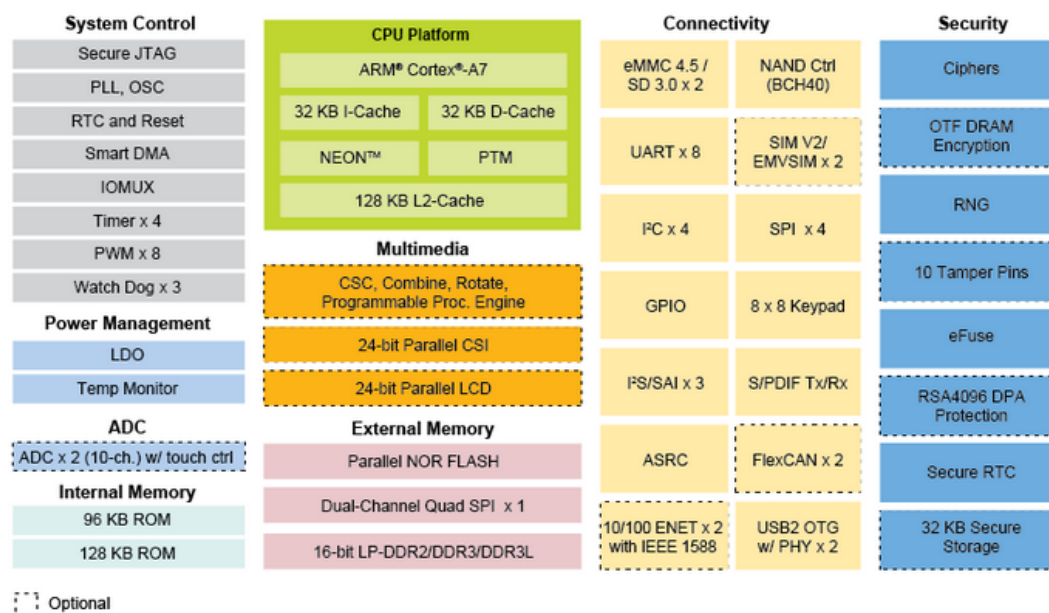


图 2-2 i.MX6UL 功能结构图

主要的特性有：

- ARM® Cortex®-A7，运行频率高达 696 MHz，128 KB L2 缓存
- 并行 LCD 显示，分辨率高达 WXGA (1366x768)
- 8/10/16/24 位并行摄像头传感器接口
- 16 位 LP-DDR2, DDR3/DDR3L
- 8/16 位并行 NOR FLASH / PSRAM
- 双通道 Quad-SPI NOR FLASH
- 8 位原始 NAND FLASH 与 40 位 ECC
- 两个 MMC 4.5/SD 3.0/SDIO 端口
- 两个 USB 2.0 OTG，HS/FS，器件或主机。
- 音频接口包括 3 个 I2S/SAI, S/PDIF Tx/Rx
- 两个 10/100 以太网，支持 IEEE 1588 协议
- 两个 12 位 ADC，高达 10 个输入通道，以及电阻式触摸控制器(4 线/5 线)
- 部分 PMU 集成
- 安全模块：TRNG，加密引擎(带 DPA 的 AES, TDES/ SHA/ RSA)，防篡改监控，安

全引导, SIMV2/ EVMSIM X 2, OTF DRAM

- 加密, PCI4.0 预认证
- 封装: 14x14 289 MAPBGA 0.8mm 间距、9x9 272 MAPBGA 0.5 mm 间距

2.2 板载硬件资源

MYC-Y6ULX 核心板采用高密度高速电路板设计, 并同时兼容 i.MX 6UL 和 i.MX 6ULL 系列处理器, 在大小为 37x39mm 的板卡上集成了处理器、DDR、NAND Flash、eMMC、电源管理等电路。核心板与底板连接采用 1mm 间距的邮票孔焊盘相连, 抗震动能力好, 稳定可靠, 同时具有更高的性价比。结构如图 2-3 所示:

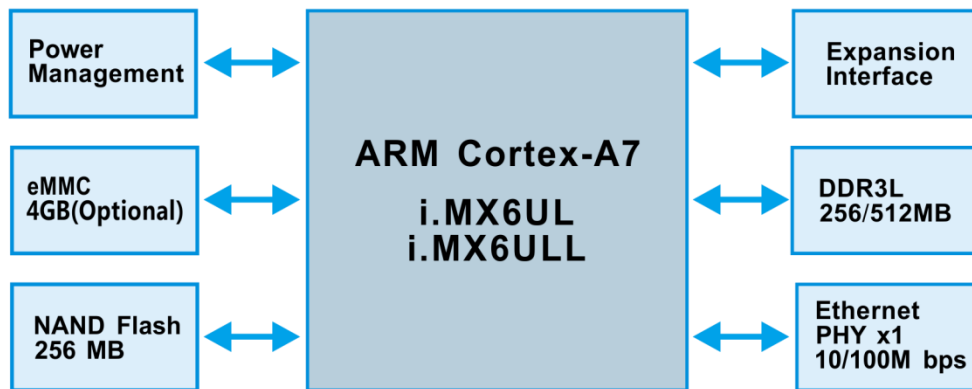


图 2-3 板载资源配置

功能	参数	配置
CPU	标配 MCIMX6G2CVM05AB, MCIMX6Y2DVM05AA	可选
DDR3	标配 256MB/512MB, 最高可达 1GB	可选
NAND Flash	标配 256MB, 512MB/1GB 容量可选	可选
eMMC	标配 4G, 容量可选	可选
Ethernet	10/100M PHY	标配
Expand IO Connector	GPIO x 97	标配

表 2-1 板载资源

2.3 扩展接口资源

MYC-Y6ULX 核心板预留 140 个引脚的外扩接口，其包含了丰富的外设资源，具体请查看下表：

项目	参数
网口	2 路百兆网
GPIO	多达 97 路 GPIO
串口	可扩展 8 路串口
I2C	可扩展 4 路 I2C 总线
CAN	可扩展 2 路 CAN 总线
SPI	可扩展 4 路 SPI
ADC	8 路 ADC
PWM	8 路 PWM
I2S	3 路 I2S
Camera	一路并行摄像头接口
JTAG	JTAG 调试口
LCD	一路 24 Bit LCD 接口

表 2-2 扩展口资源列表

注：此表部分功能有复用，上表只列出每种外设最大可配置的数量，详情请参考芯片数据手册。

第 3 章 接口说明

3.1 扩展接口

MYC-Y6ULX 核心板和底板采用连接 1.0mm 间距的邮票孔工艺焊盘相连, 底板封装设计请参考 MYB-Y6ULX, 扩展接口管脚标号顺序, 如图 3-1 所示:

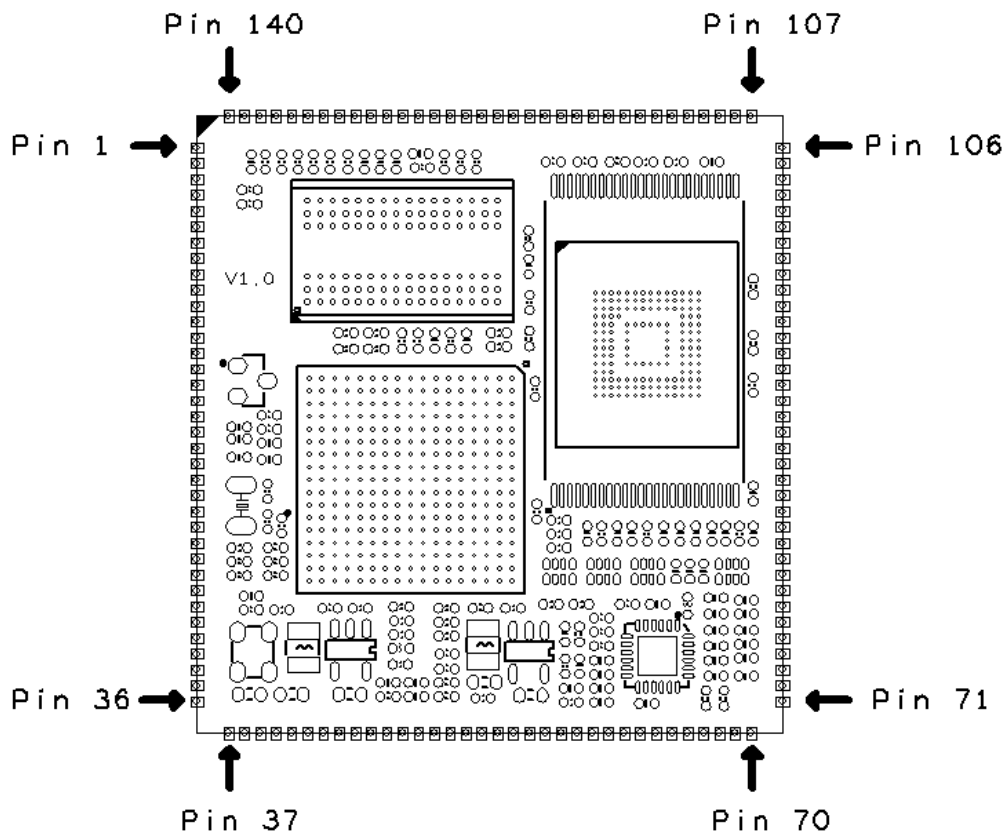


图 3-1 管脚标号图

3.2 管脚描述表

MYC-Y6ULX 核心板管脚描述请参考附赠资料<MYC-Y6ULX 管脚描述表>

第 4 章 硬件设计

4.1 电源方案

i.MX6UL 和 i.MX6ULL 处理器内置电源管理单元，大大简化了芯片供电电源设计。根据处理器的数据手册，将芯片电源划分的划分为 5 个电源域，具体划分如下：

Item	Voltage	Power Rail
1	3.3V	VDD_HIGH_IN,NVCC_xxx,VDDA_ADC_3P3
2	1.2V	VDD_SOC_IN
3	1.35V	NVCC_DRAM
4	3.0V	VDD_SNVS_IN
5	5V	USB_OTGx_VBUS

表 4-1 CPU 电源分配表

考虑到分立器件更容易采购和更低的价格，MYC-Y6ULX 并没有采用集成的 PMU 供电方式，而是根据 I.MX6ULL 处理器的上电时序要求，设计了分立电源解决方案。外部只需要提供单路 3.3V 电源就可以工作，对于需要使用 CPU RTC 和 USB 功能的用户，还需要提供 RTC 电源和 USB VBUS 电源。电源结构如下图所示：

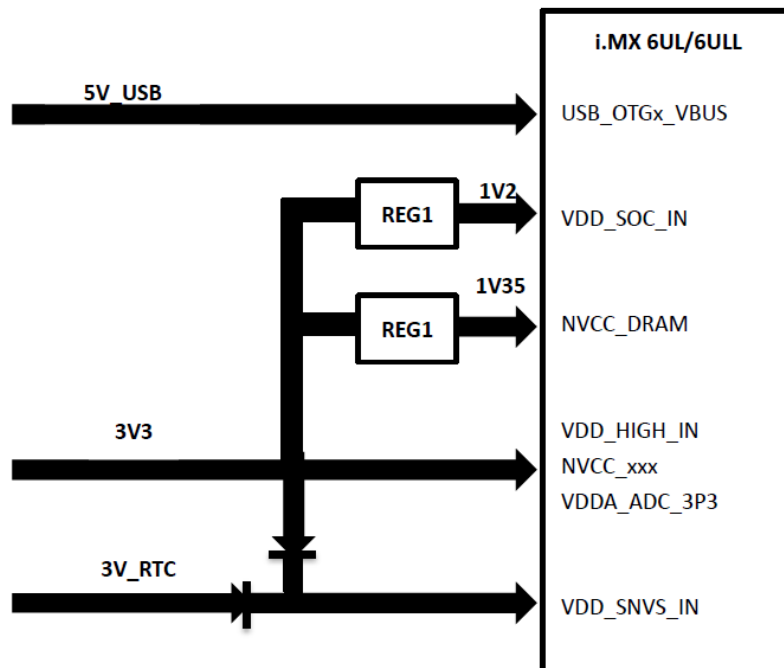


图 4-1 MYC-Y6ULX 电源拓扑

4.2 时钟资源

MYC-Y6ULX 根据应用需要，包含了两个时钟源：

- 24Mhz CPU 主时钟 (Y1)
- 32.768Khz CPU RTC 时钟(Y2)

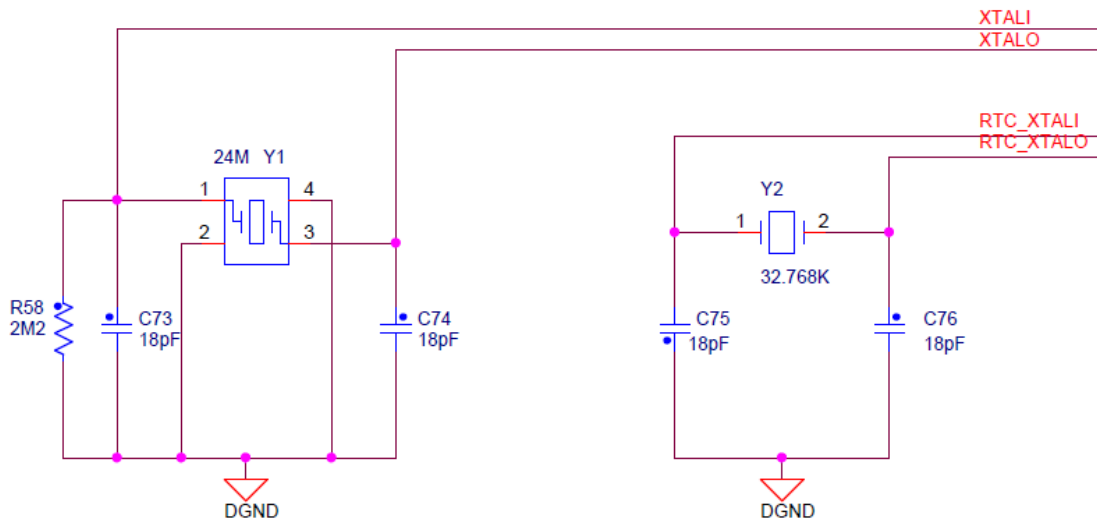


图 4-2 时钟资源

4.3 DDR3L SDRAM

MYC-Y6ULX 在主芯片 MMDC 总线上连接了一颗内存芯片。总线最高工作时钟频率为 400MHz，总线宽度为 16bit，最大容量能支持到 1G Byte。不同配置对应的芯片型号为：

- MYC-Y6ULG2-256N256D-50-I
型号: MT41K128M16JT-125 IT:K 品牌:镁光
- MYC-Y6ULY2-256N256D-50-C
型号: K4B2G1646F-BYK0 品牌:三星
- MYC-Y6ULY2-4E512D-50-C
型号: MT41K256M16TW-107:P 品牌:镁光

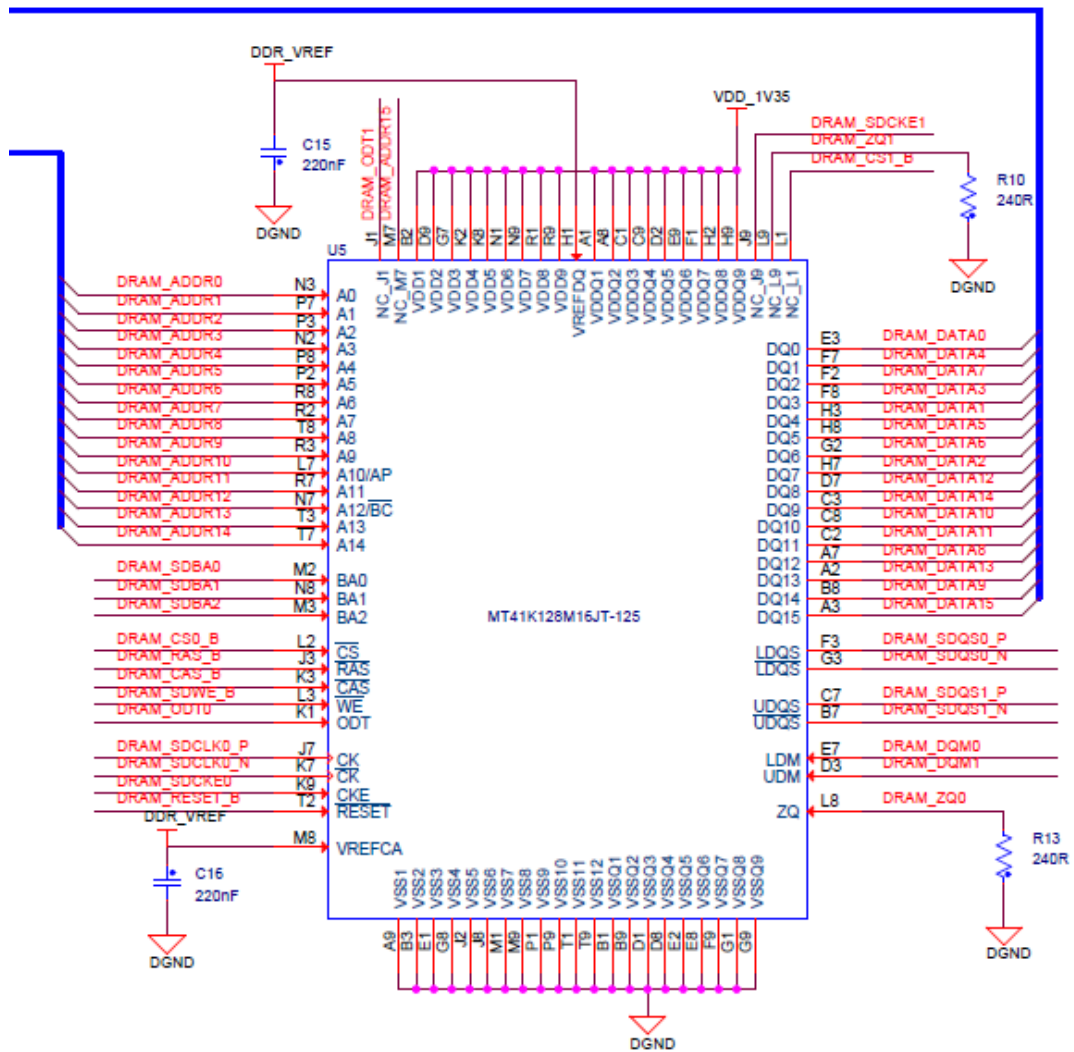


图 4-3 DDR3 SDRAM

4.4 eMMC 存储

eMMC 是一种标准化接口的嵌入式 Flash 芯片方案，他简化了接口设计，并解决了因 Flash 厂家间标准不同而产生的驱动兼容性问题。MYC-Y6ULX 板上 eMMC 连接到的是处理器的 MMC2 控制器，8 位 MMC 数据线宽度。eMMC 管脚和 NAND Flash 功能复用，默认没有焊接 eMMC 芯片。eMMC 版本的核心板默认搭载容量大小为 4GB,具体型号为 MTFC4GACAJCN-1M WT。

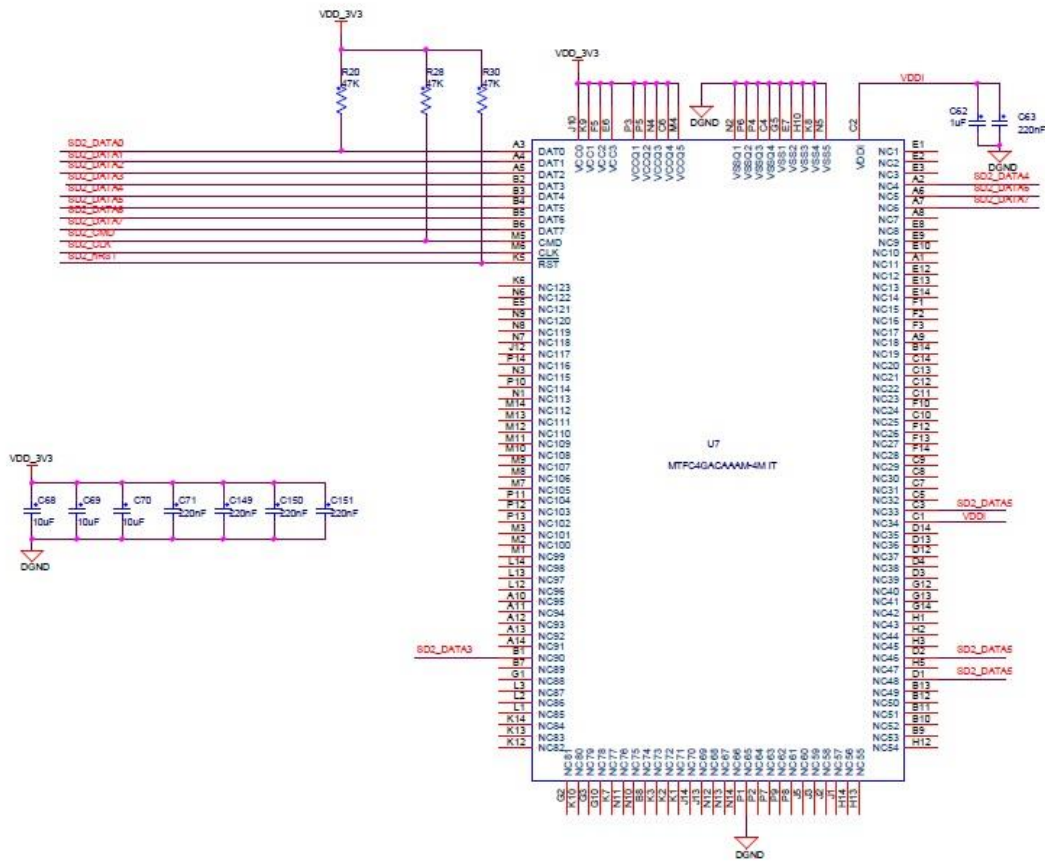


图 4-4 eMMC 存储

4.5 NAND Flash

MYC-Y6ULX 上集成了一片 NAND Flash 存储器, 连接到了 I.MX6ULL 的 GPMI 控制器, 可用作系统启动引导, 保存引导信息。eMMC 管脚和 NAND Flash 功能复用。默认焊接容量大小为 256MB, 商业级焊接型号为镁光公司的 MT29F2G08ABAEAWP:E, 工业级焊接型号为镁光公司的 MT29F2G08ABAEAWP-IT:E。

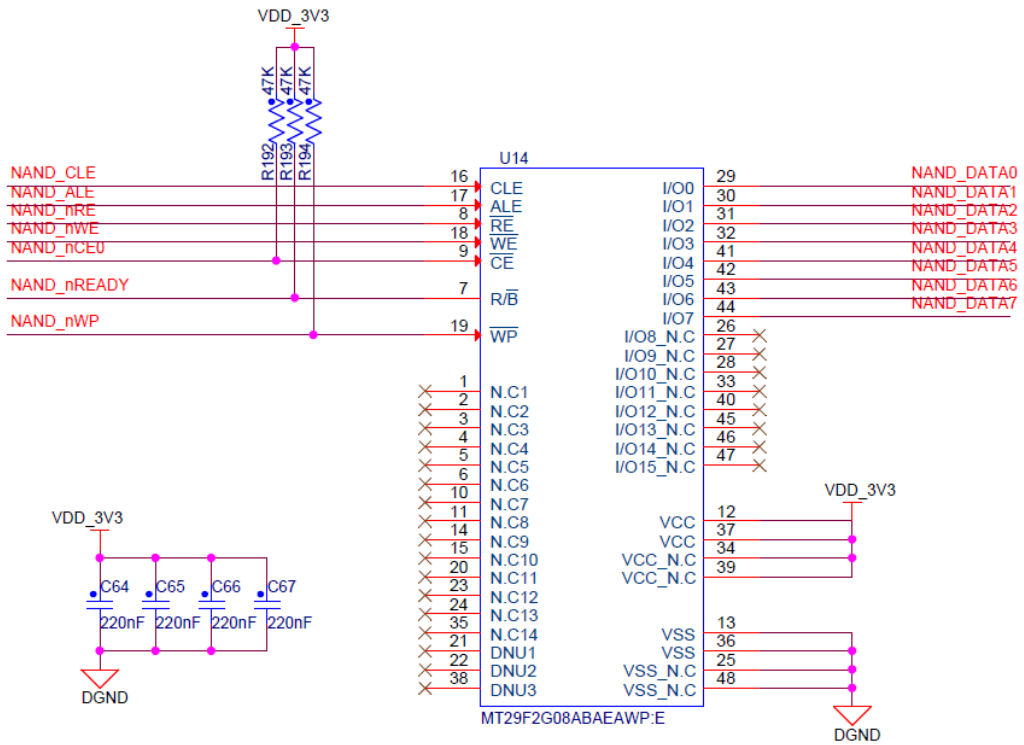


图 4-5 NAND Flash

4.6 以太网

MYC-Y6ULX 核心板搭载了一路 10/100M 的以太网 PHY，芯片使用的是 Microchip 的 LAN8720A，通过 RMII 方式连接到了处理器的 ETH1 控制器上。具体连接方式如下图：

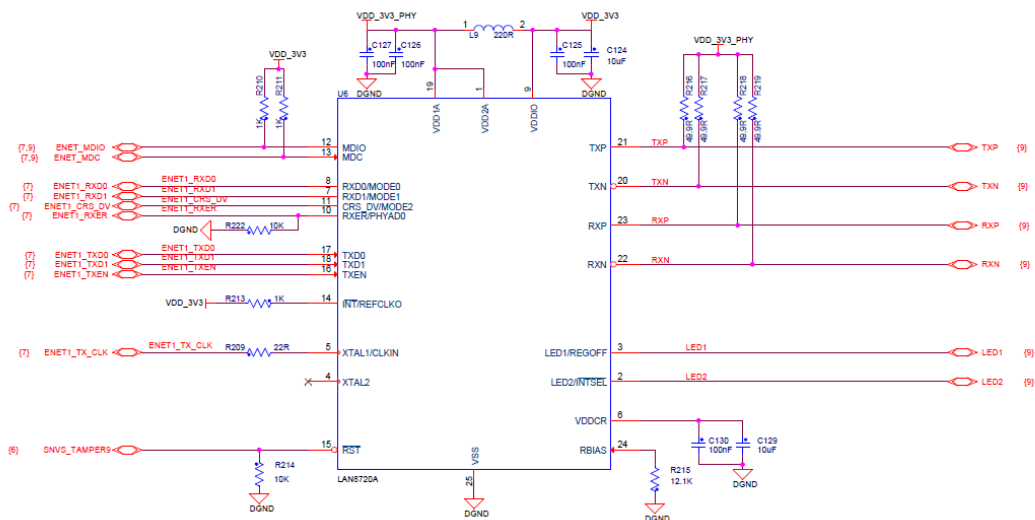


图 4-6 以太网

第 5 章 电气参数

5.1 工作温度

名称	参数	规格				说明
		最小	典型	最大	单位	
商业级	工作环境温度	0	--	+70	°C	--
工业级	工作环境温度	-40	--	+85	°C	--

表 5-1 工作温度

5.2 GPIO 直流特性

参数	标号	规格				说明
		最小	典型	最大	单位	
高电平输入电压	V _{IH}	2.3	--	3.3	V	--
低电平输入电压	V _{IL}	0	--	0.99	V	--
高电平输出电压	V _{OH}	3.15	---	--	V	--
低电平输出电压	V _{OL}	--	--	0.15	V	--

表 5-2 GPIO 直流特性

5.3 电源直流特性

参数	标号	规格				说明
		最小	典型	最大	单位	
3.3V 系统电压	+3.3V	3.0	3.3	3.6	V	主电源输入
3.3V 系统电流	I _{v3.0}	---	0.25	---	A	主电源电流
RTC 电压	VDD_BAT	2.4	--	3.6	V	RTC 电源输入
RTC 电流	I _{VDD_BAT}	---	220	---	uA	RTC 典型工作 电流

表 5-3 电源直流特性

第 6 章 机械参数

6.1 机械尺寸

- ◆ PCB 尺寸：37 mm x 39 mm，板厚 10mm
- ◆ PCB 规格：8 层板设计，沉金工艺，独立的完整接地层，无铅化工艺
- ◆ 接口类型：MYC-Y6ULX机械尺寸如图6-1所示：

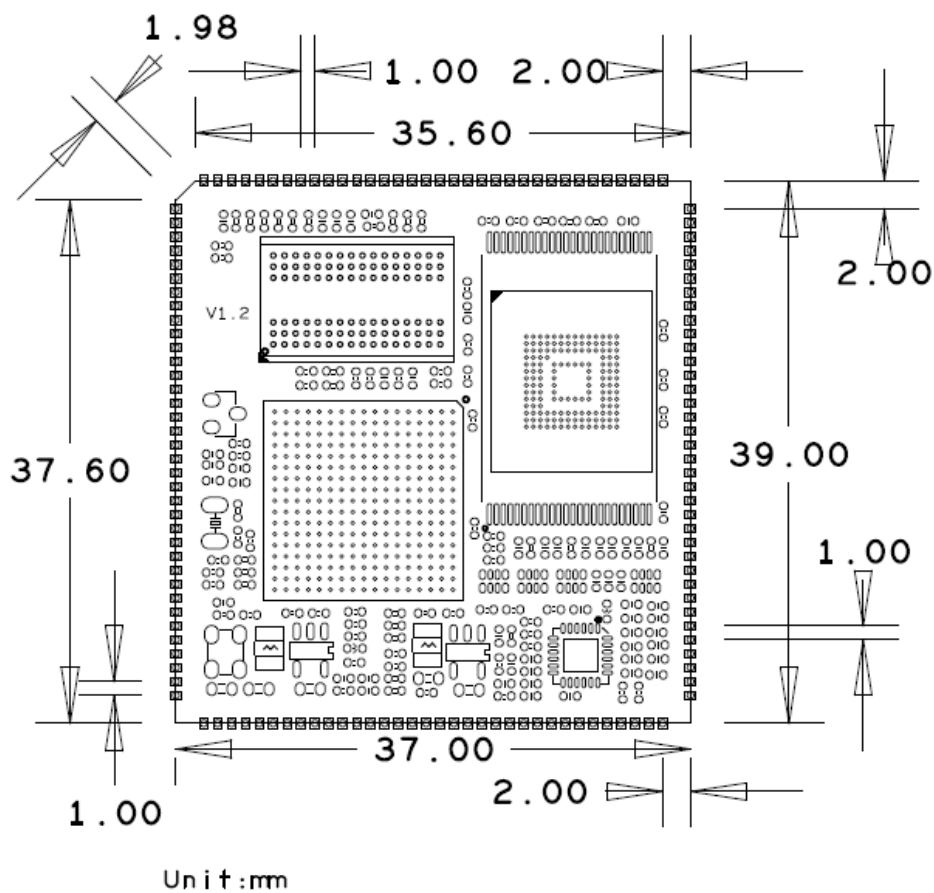


图 6-1 MYC-Y6ULX 尺寸图

注：需要更详细尺寸信息请查阅 [MYC-Y6ULX CAD 机械文件](#)

6.2 推荐 PCB 封装

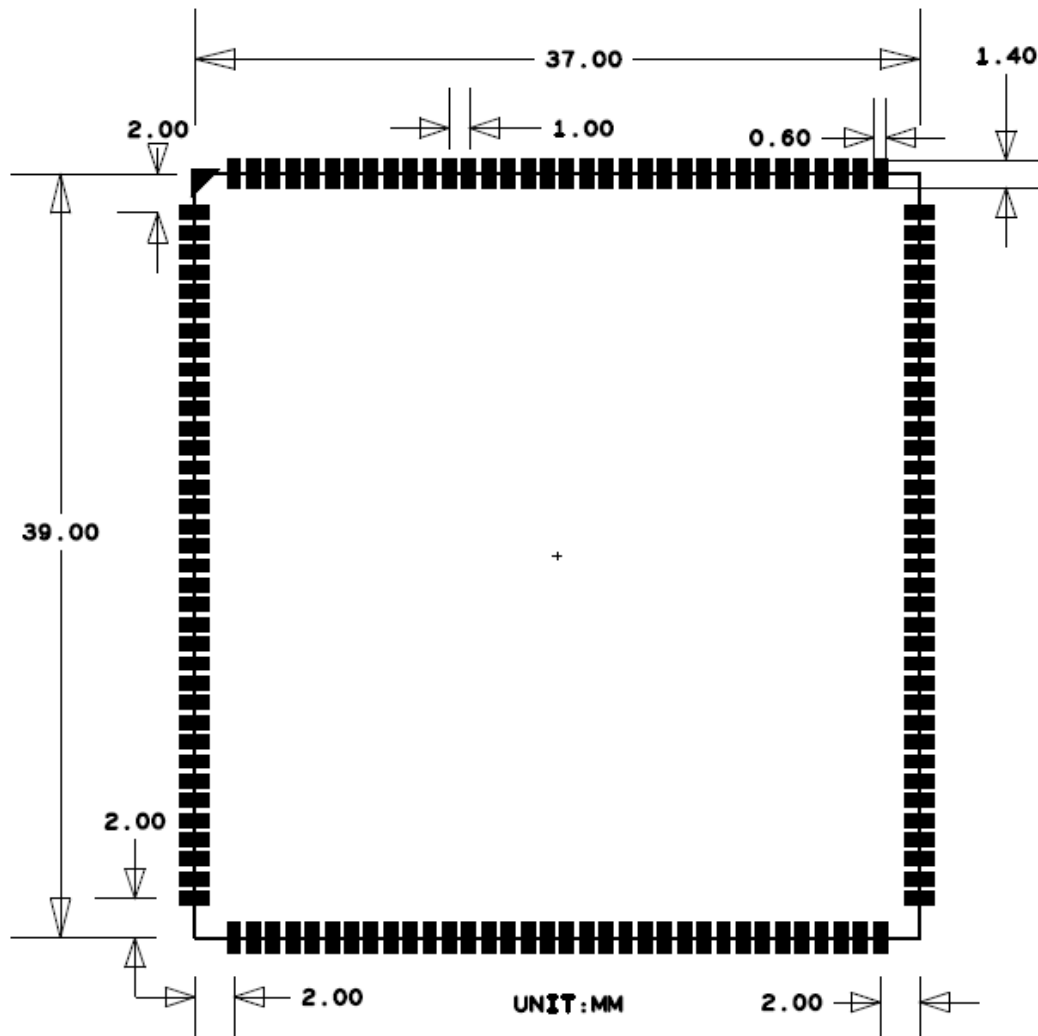


图 6-2 MYC-Y6ULX 推荐 PCB 封装

第 7 章 配套评估套件

MYD-Y6ULX 是与 MYC-Y6ULX 核心板配套的使用的评估套件，采用 12V 直流供电，搭载了 LCD、摄像头、USB、以太网、WIFI、4G 模块、音频、TF 卡、RS485、RS232 CAN、RTC、IO 扩展等功能，并提供 Linux 4.1.15 操作系统的驱动支持。随同开发板，提供包括用户手册、底板 PDF 原理图、外设驱动、BSP 源码包、开发工具等相关资料。为开发者提供了稳定的设计参考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。

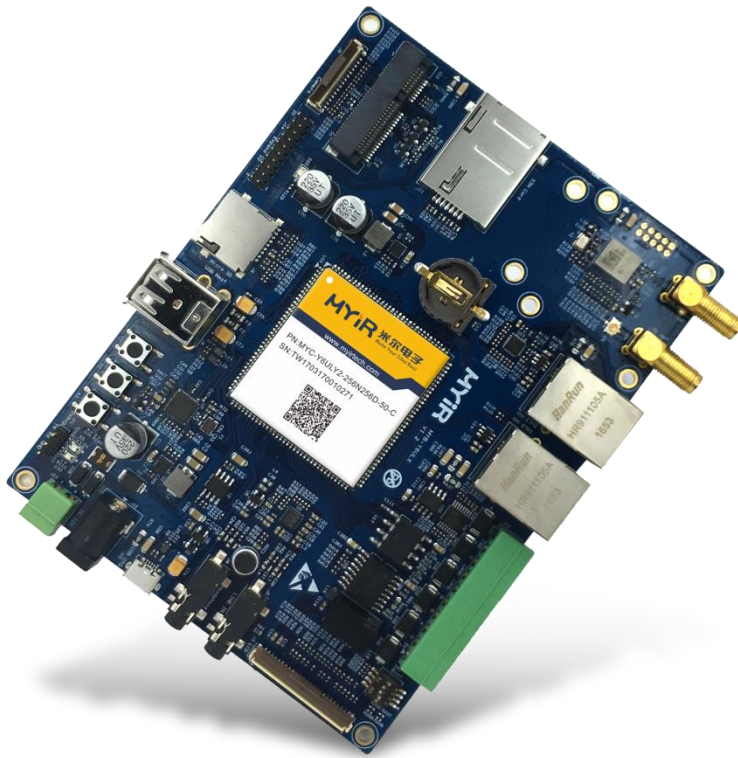


图 7-1 MYD-Y6ULX 开发板

第 8 章 原理图设计说明

8.1 启动说明

i.MX6UL 和 i.MX6ULL 处理器启动时会首先执行芯片内部固化的 Boot ROM。Boot ROM 会根据 BOOT_MODE 寄存器、eFUSES、启动相关的 GPIO 等状态来决定下一步执行动作。

BOOT_MODE 寄存器的值是在系统上电复位管脚的上升沿采样 CPU 的 BOOT_MODE0 和 BOOT_MODE1 两个管脚得到。此寄存器决定的是 CPU 的启动模式，具体对应如下：

Table 8-1. Boot MODE Pin Settings

BOOT_MODE[1:0]	Boot Type
00	Boot From Fuses
01	Serial Downloader
10	Internal Boot
11	Reserved

表 8-1 处理器启动模式配置

- **Boot From Fuses 模式：**从内部 Fuses 读取启动信息，NXP 建议量产时用此方式出货
- **Serial Downloader 模式：**从 USB_OTG1 口下载程序到 Flash
- **Internal Boot 模式：**从 GPIO 读取启动配置位，NXP 推荐用于开发模式。但在此模式下，不用写 Fuse（一次性编程，不可擦除），修改启动模式方便，很多用户直接用于量产。

在核心板内部已经对 BOOT_MODE0 和 BOOT_MODE1 管脚通过 10K 电阻上拉,当需要把这两个管脚设置为低电平时，用 1K 电阻下拉至地。

通常在开发状态下将 CPU 设置为 internal Boot 模式，在此模式下 CPU 在上电复位时会读取处理器 LCD_DATA0-DATA23 管脚的电平状态来决定启动的设备。在 MYC-Y6ULX 核心板内部已经对 LCD_DATA0-DATA23 做了相应的处理，底板设计时只需对两个管脚做相

应的处理。

eMMC 版本核心板启动位配置：

启动位 \ 设备	eMMC(SDIO2)启动	SDIO1 启动
LCD_DATA5	悬空	下拉 1K
LCD_DATA11	悬空	下拉 1K

表 8-2 EMMC 核心板启动配置

NAND Flash 版本核心板启动位配置：

启动位 \ 设备	NAND Flash	SDIO1 启动
LCD_DATA6	下拉 1K	悬空
LCD_DATA7	悬空	下拉 1K

表 8-3 NAND Flash 核心板启动配置

8.2 最小系统设计

MYC-Y6ULX 核心板的最小系统结构相对比较简单，不需要外部晶振，核心板复位也在内部做了相应的处理，外部只需要提供 3.3V 电源（推荐按大于 500mA 设计）并正确设置启动位就可以正常工作，具体请查看图 8-1 和图 8-2.

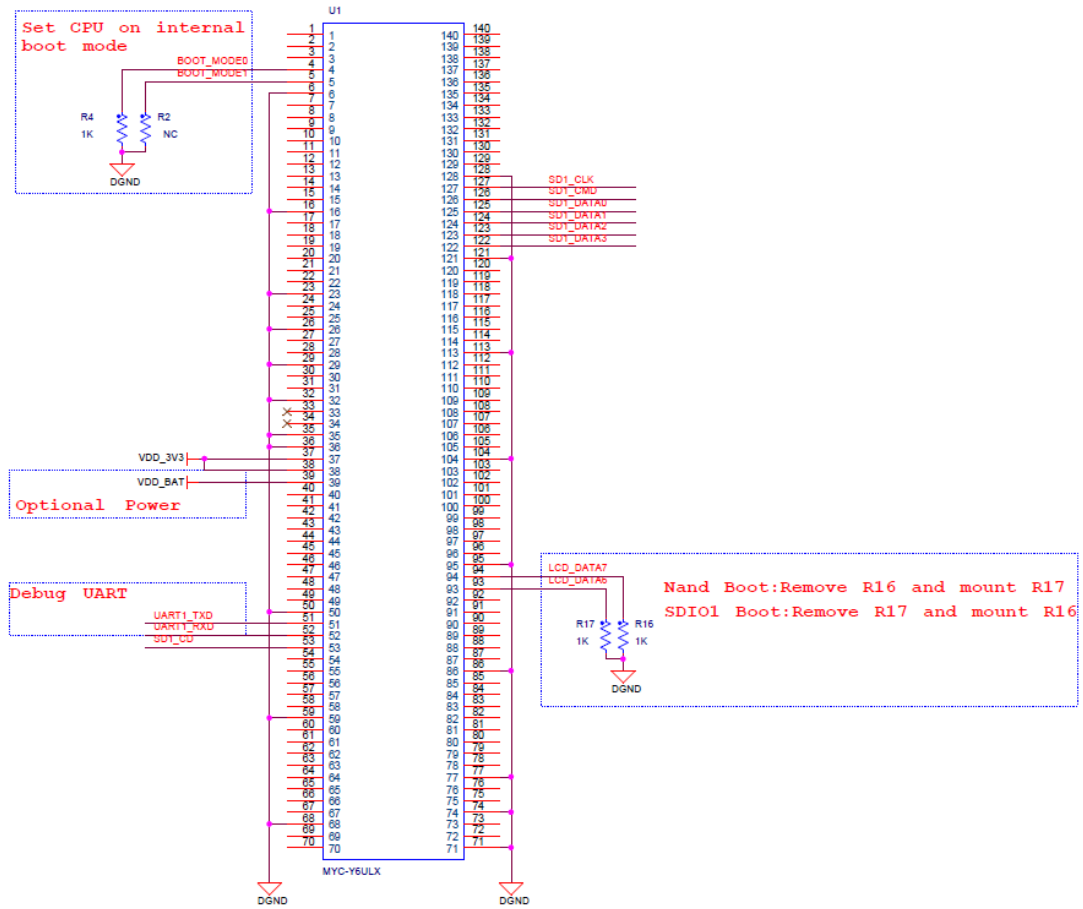


图 8-1 NAND Flash 版本最小系统

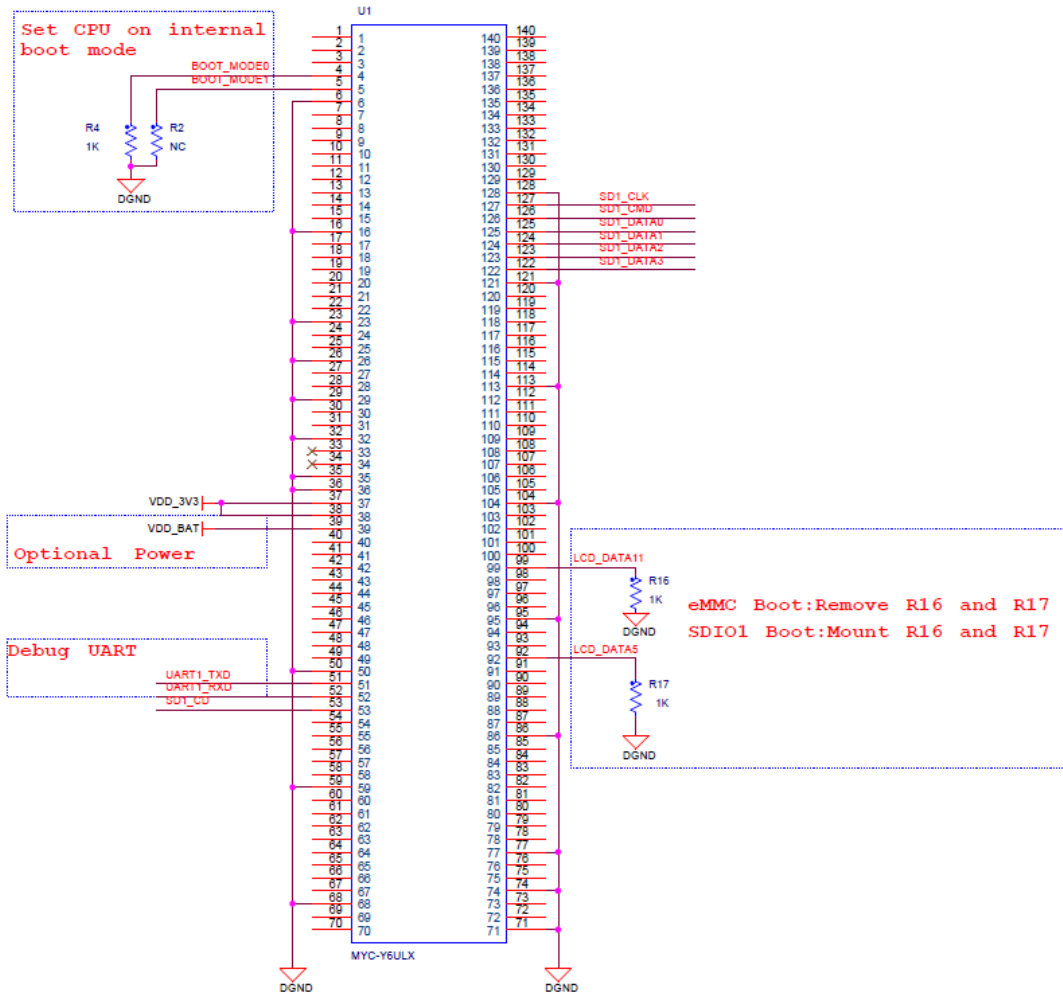


图 8-2 eMMC 版本最小系统

8.3 注意事项

- LCD_DATA0-DATA23 是启动配置管脚，在核心板内部已经做了相应的处理。不建议在这些管脚上做上下拉处理，以免影响核心板启动
- 设计电源时必须保证 CPU 主电源比外设电源先上电，避免外设电源先上电。
- CPU 支持 SD 卡启动，设计时建议预留 SD 卡接口。从 SD 启动系统，通过 SD 上的程序，去更新 NAND Flash 或者 eMMC 程序。可以做到脱机烧写，是比较推荐的方法
- VDD_BAT 是系统的 LP 电源域，内部已经连到了 3.3V, 如果不需要使用相关的功能，可以悬空