

MYS-6ULX-IOT

产品数据手册

版本 V1.0

2017.01.22

版本记录

版本号	说明	时间
V1.0	初始版本	2017.01.22

目 录

目 录	3
第 1 章 概述	4
第 2 章 硬件参数	6
2.1 CPU 特性	错误!未定义书签。
2.2 板载硬件资源	7
2.3 扩展接口	9
第 3 章 接口说明	10
第 4 章 硬件设计	12
4.1 电源方案	12
4.2 时钟资源	13
4.3 DDR3L SDRAM	13
4.4 eMMC 存储	14
4.5 NAND Flash	15
4.6 以太网	16
4.7 TF Card	17
4.8 LCD 与触摸屏	18
4.9 USB	18
4.10 WIFI	20
4.11 用户按键与 LED	21
4.12 启动配置	21
4.13 扩展接口	23
第 5 章 电气参数	25
5.1 工作温度	25
5.2 GPIO 直流特性	25
5.3 电源直流特性	26
第 6 章 机械参数	27

第 1 章 概述

MYS-6ULX-IOT 是基于 NXP 公司 I.MX6ULL 系列处理器的面向物联网市场推出的单板计算机。I.MX6ULL 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 528 MHz。该系列的每个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。

套件采用高密度高速电路板设计，在大小为 55x70mm 的板卡上集成了以太网、USB OTG、USB Host、TF Card、WIFI、用户按键、LED、LCD 接口、IO 扩展接口等功能。标准版搭载 MCIMX6Y2DVM05AA 处理器，配备了 256MB 高速 DDR3、256M NAND Flash。MYS-6ULX-IOT 开发套件针对批量应用，提供主芯片及内存等选配和定制服务。

MYS-6ULX-IOT 开发套件提供 Linux 操作系统的驱动支持。随同开发套件，提供包括用户手册、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。

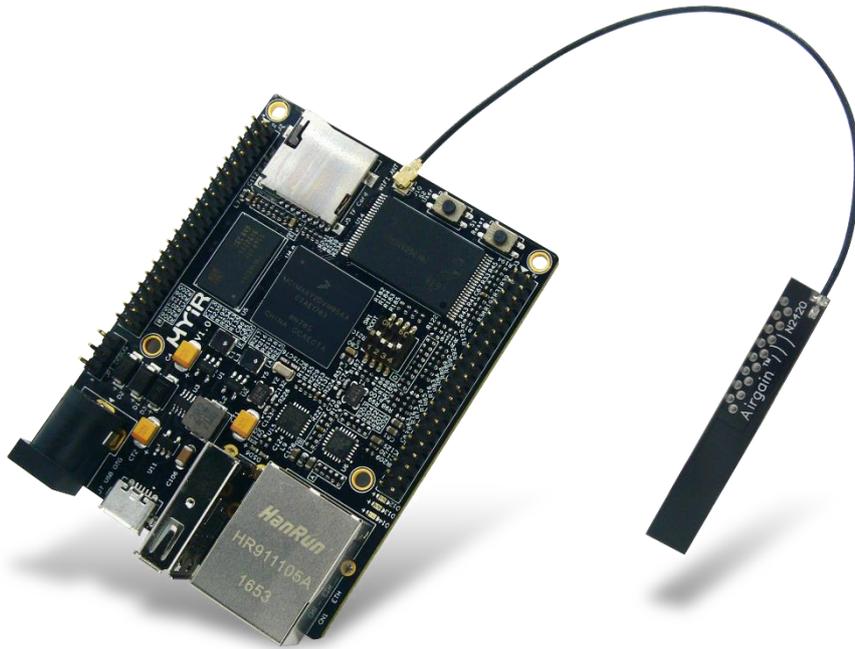


图 1-1 产品图片

MYS-6ULX-IOT 板上处理器的封装为板上处理器的封装为 MAPBGA 289 0.8mm, 可以兼容 I.MX6ULL 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, 标准板默认配置 MCIMX6Y2DVM05AA 处理器, 并针对批量应用提供其他芯片系列 Y0\Y1\Y2 的定制和选配。下面是这三个系列芯片之间的主要差异:

Feature	MCIMX6Y0	MCIMX6Y1	MCIMX6Y2
Core	ARM® Cortex-A7	ARM® Cortex-A7	ARM® Cortex-A7
Speed	528 MHz	528 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
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 -1 处理器资源对比

第 2 章 硬件参数

2.1 CPU 特性

I.MX6ULL 系列是基于高性能、超低功率 ARM Cortex-A7 核心 处理器，处理器运行速度高达 528 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、安全单元和丰富的互联接口，为物联网应用提供了一种安全、低功耗、高性能的解决方案。

I.MX6ULL 结构图如下：

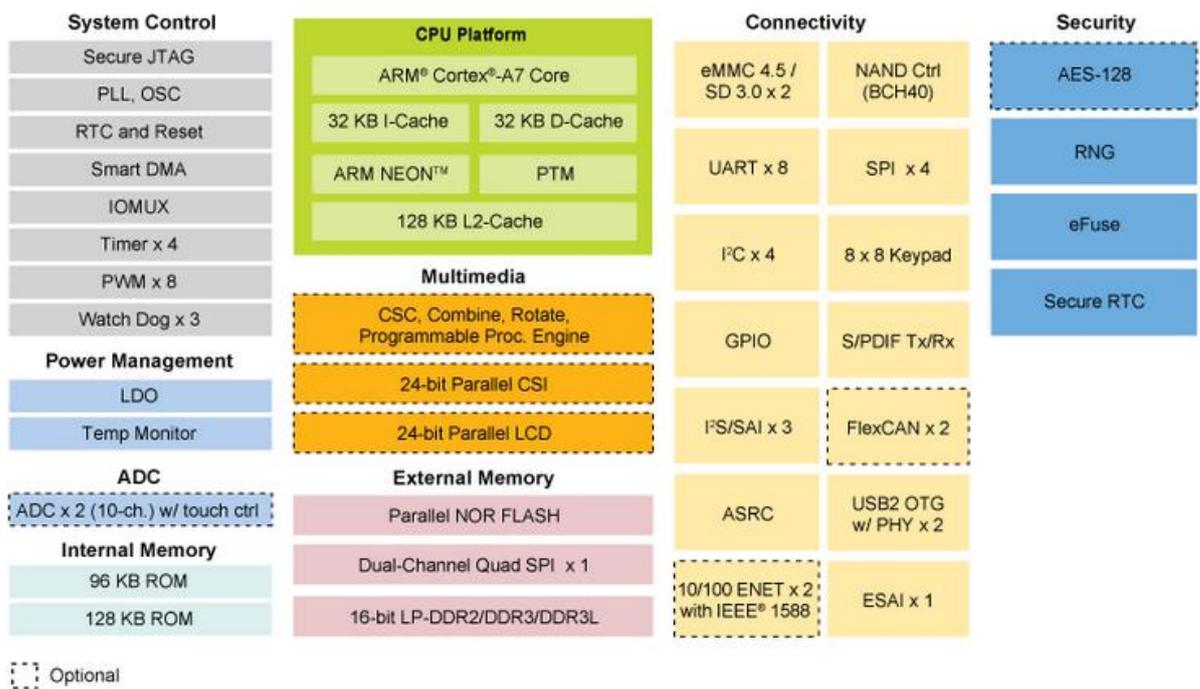


图 2-1 I.MX6ULL 功能结构图

主要的特性有：

- ARM® Cortex®-A7 内核，运行频率 528 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
- 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

2.2 板载硬件资源

MYS-6ULX-IOT 开发套件搭载了 256M Byte 的 DDR3L 内存，256MB 的 NAND Flash 存储空间。此外还集成了一路以太网、USB、WIFI、TF 卡等功能。MYS-6ULX-IOT 套件板载资源如图 2-2 所示：

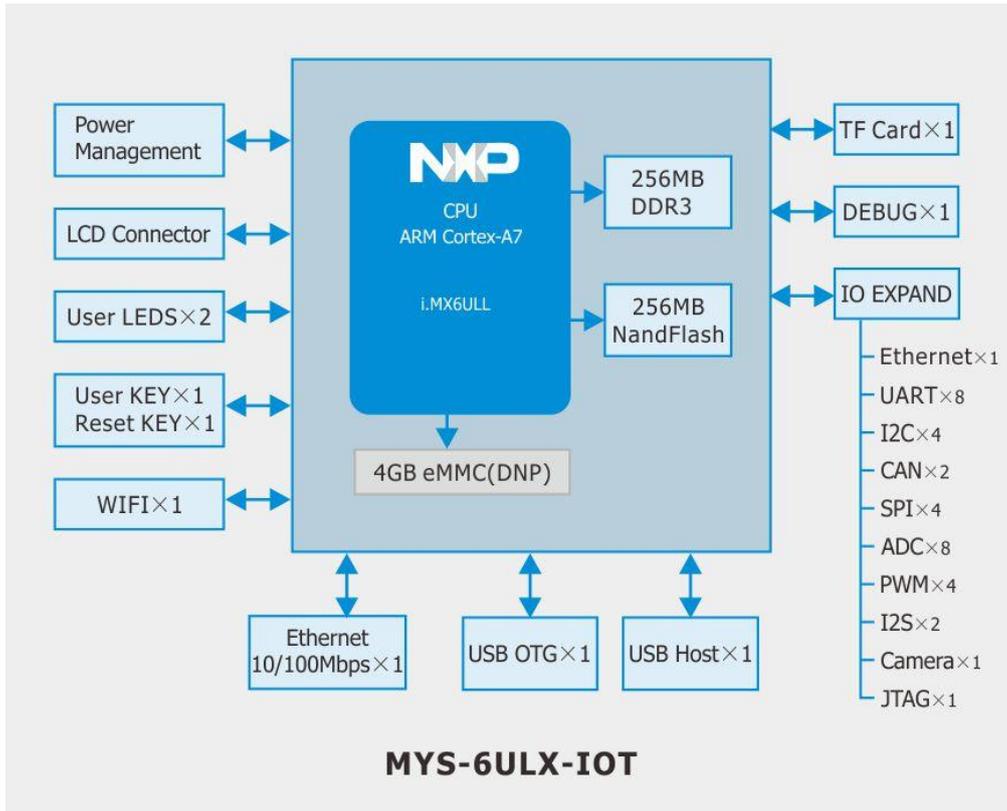


图 2-2 板载资源配置

功能	参数	配置
CPU	标配 MCIMX6Y2DVM05AA, 可选 MCIMX6Y1DVM05AA, MCIMX6Y1CVM05AA, MCIMX6Y0DVM05AA, MCIMX6Y0CVM05AA	可选
DDR3	标配 256M,容量可选, 最高可达 2GB	可选
NAND Flash	标配 256M,容量可选,512M/1G。	可选
EMMC	容量可选	可选
Ethernet Connector	10/100M 以太网	标配
WIFI	2.4G,USB WIFI	标配
TF Card Slot	TF Card x1	标配
LED	Power x1, User x2	标配
按键	Reset x1, User x1	标配
LCD Connector	24 bit RGB LCD & 触摸屏	标配
Debug Connector	TTL 电平 UART 调试串口	标配
Power Connector	5.0V 电源输入	标配
USB Connector	USB OTG x1, USB Host x1	标配
Expand IO Connector	GPIO x46	标配

表 2-1 板载资源

2.3 扩展接口

尽管 MYS-6ULX-IOT 开发套件板载有丰富的外设资源，但仍不能满足部分用户的需求。对于此类用户，MYS-6ULX-IOT 提供了 2 个 40Pin (2*20) 排针 IO 扩展接口。用户可以根据需求自行扩展额外的功能。以下是扩展接口的资源列表：

项目	参数
网口	1 路百兆网
GPIO	多达 46 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	4 路 PWM
I2S	2 路 I2S
Camera	一路 8bit 摄像头接口
JTAG	JTAG 调试口

表 2-2 扩展接口资源

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

MYS-6ULX-IOT 开发套件，具有丰富的接口和外设资源，具体分布如下图：

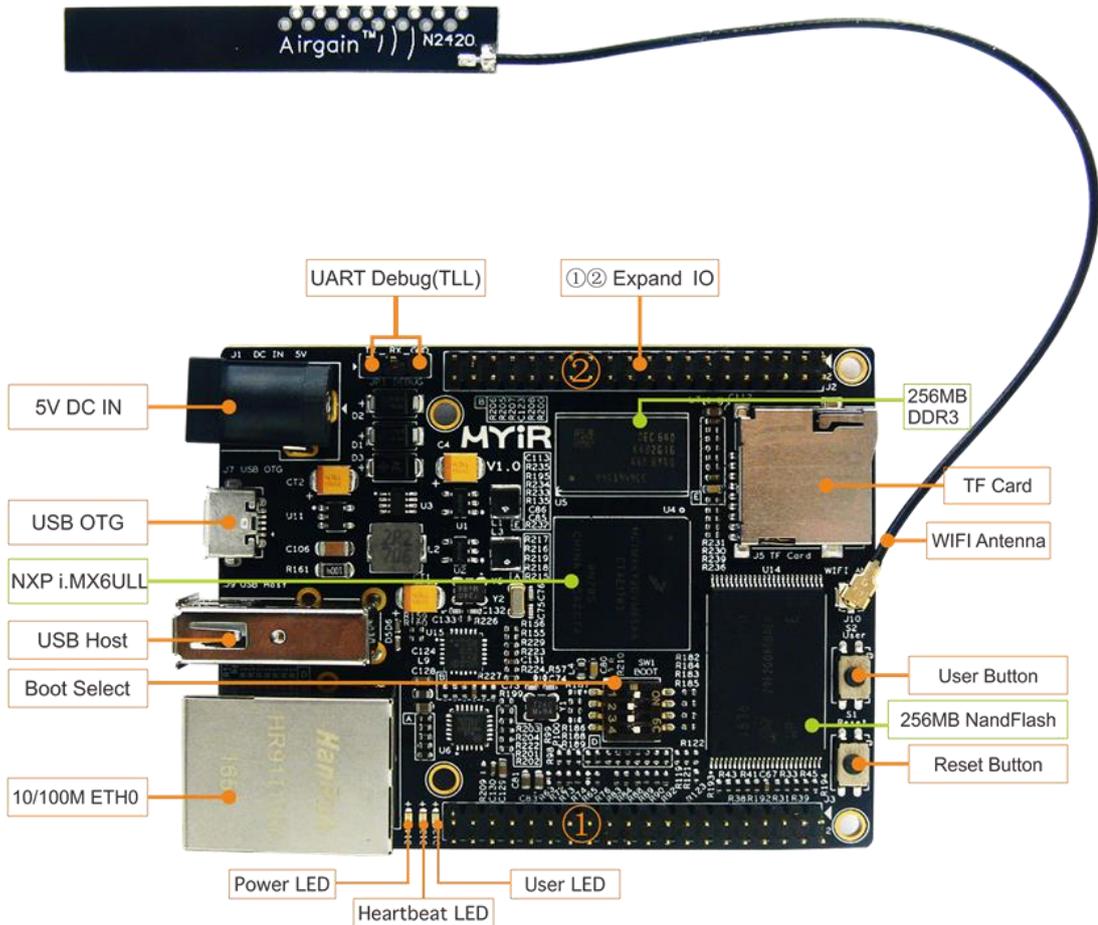


图 3-1 MYS-6ULX-IOT 资源标识图

具体描述如下：

接口	位号	说明
电源输入	J1	5V DC 输入接口
USB Host	J9	USB2.0, 标准 USB Type A 接口
USB OTG	J7	USB2.0, 标准 Micro USB OTG 接口
以太网	CN1	10/100M 以太网接口
处理器	U4	MCIMX6Y2DVM05AA (可选)
NAND Flash	U14	256MB 8Bit (可选)
DDR	U5	256MB 16 Bit DDR3L (可选)

调试串口	JP1	TTL UART 调试串口
液晶屏	J8	24 Bit 液晶屏与触摸屏接口，支持电阻和电容触摸
按键	S1	系统复位
	S2	用户按键
LED	D14	5V 电源灯
	D12	用户自定义 LED1
	D13	用户自定义 LED2
扩展接口	J2	扩展了 SPI,I2C,UART,ETH,Camera 等接口, 具体管脚定义 请查看硬件设计章节
	J3	
TF Card	J5	Micro SD 卡座
WIFI	U13	USB WIFI 模块
拨码开关	SW1	4 Bit 启动配置开关

表 3-1 MYS-6ULX-IOT 接口

第 4 章 硬件设计

4.1 电源方案

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 I.MX6ULL 处理器的数据手册，可将芯片电源划分为划分为 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，MYS-6ULX-IOT 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 5V 电源就可以工作，对于需要使用 CPU RTC 功能的用户，还需要提供 RTC 电源。电源结构如下图所示：

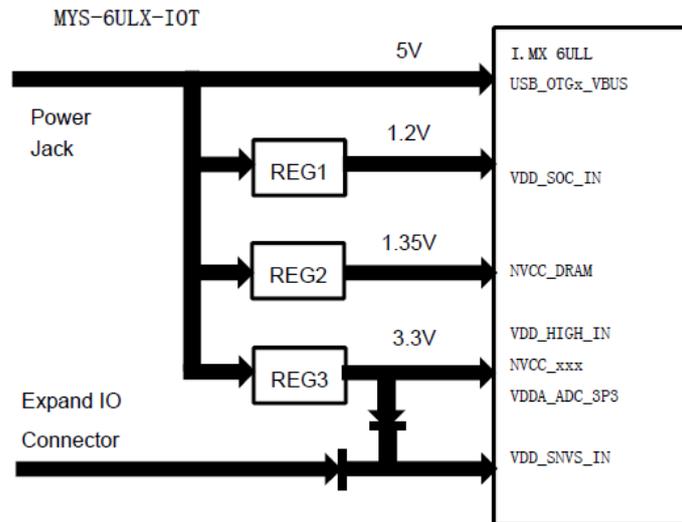


图 4-1 MYS-6ULX-IOT 电源拓扑

4.2 时钟资源

MYS-6ULX-IOT 根据应用需要，包含了三个时钟源：

- 24Mhz CPU 主时钟 (Y1)
- 32.768Khz CPU RTC 时钟(Y2)
- 24Mhz USB HUB 芯片时钟(Y5)

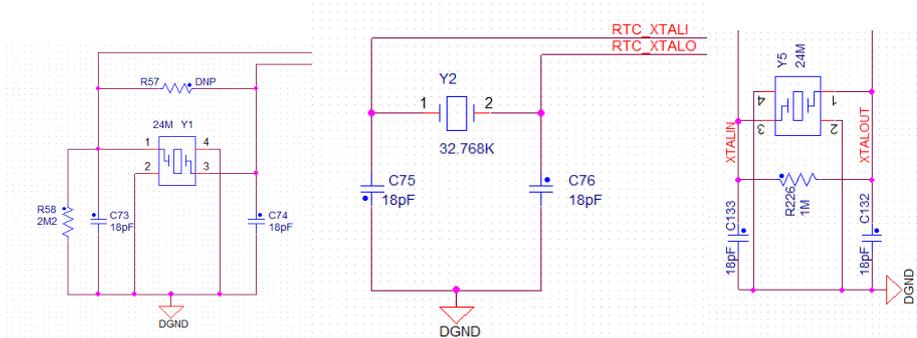


图 4-2 时钟资源

4.3 DDR3L SDRAM

MYS-6ULX-IOT 在主芯片 MMDC 总线上连接了一颗内存芯片，默认焊接的是三星 256MB(128M x 16bit)DDR3L SDRAM，型号为 K4B2G1646F-BYK0。总线最高能够工作时钟频率为 400MHz，总线宽度为 16bit，最大容量能支持到 2G Byte。

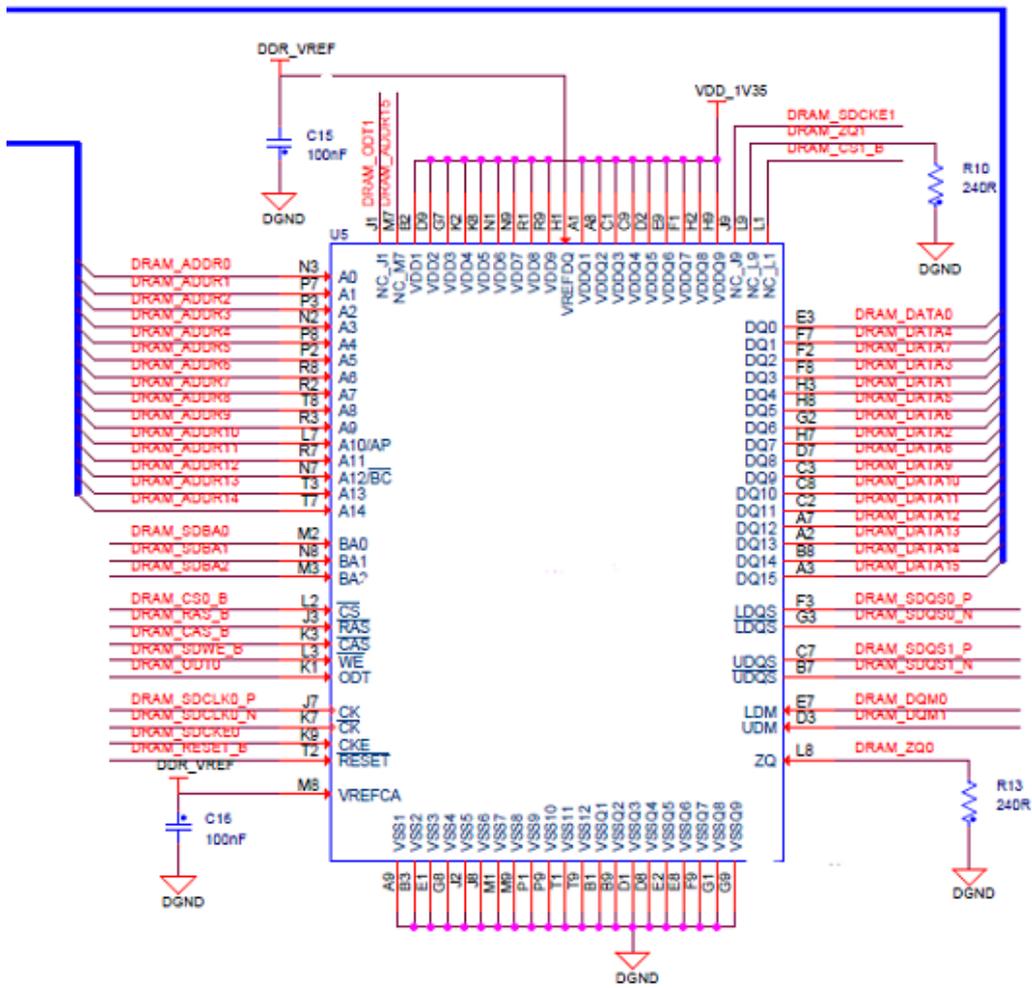


图 4-3 DDR3 SDRAM

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。MYS-6ULX-IOT 板上 eMMC 连接到的是 I.MX6ULL 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。

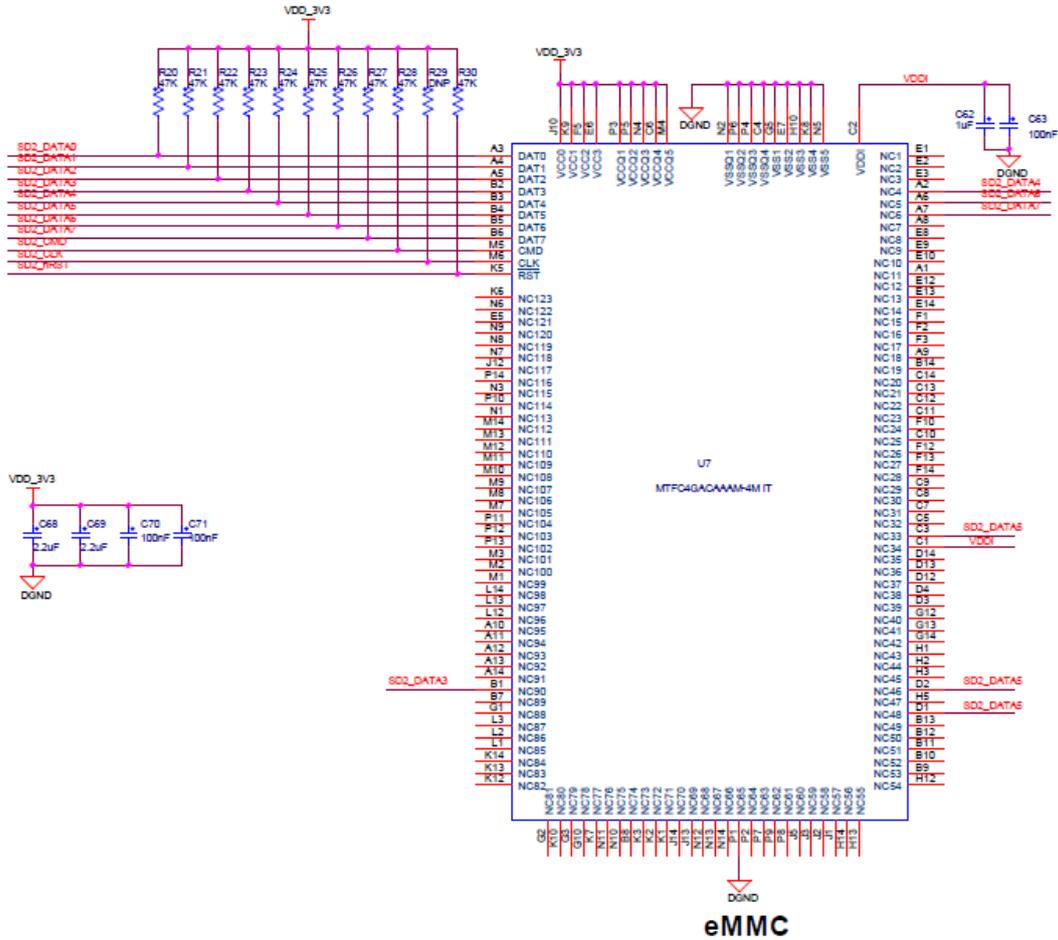


图 4-4 eMMC 存储

4.5 NAND Flash

MYS-6ULX-IOT 上集成了一片 256MB 容量的 NAND Flash 存储器，型号是镁光的 MT29F2G08ABAEAWP，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。

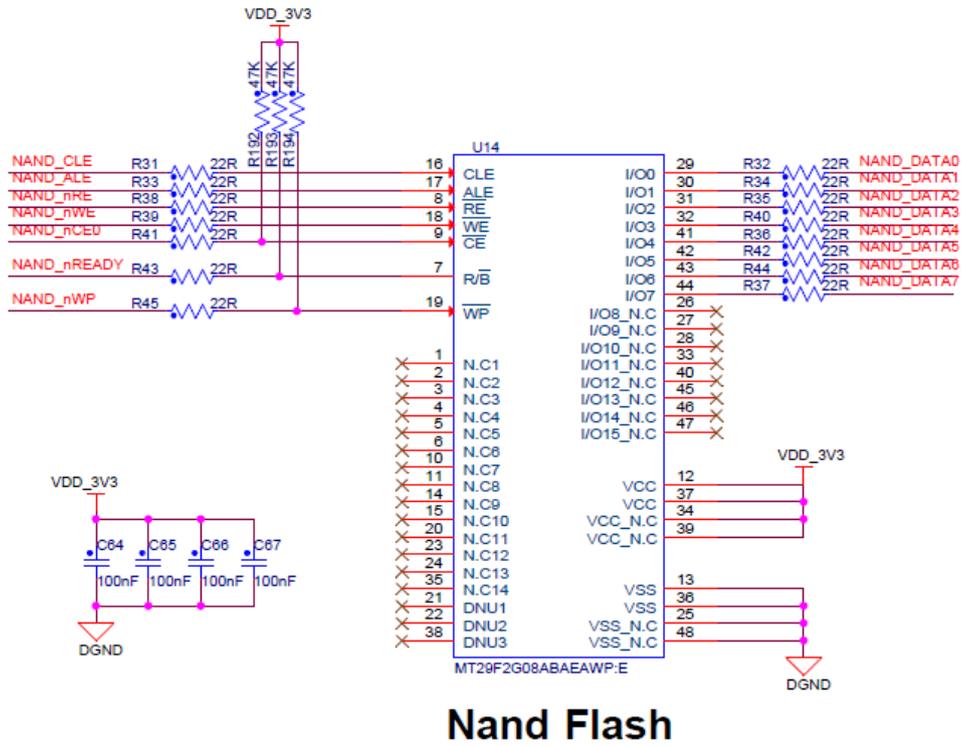


图 4-5 NAND Flash

4.6 以太网

MYS-6ULX-IOT 搭载了一路 10/100M 的以太网，采用标准的 RJ45 座子。以太网 PHY 芯片使用的是 Microchip 的 LAN8720A，通过 RMI 方式连接到了 I.MX6ULL 的 ETH1 控制器上。具体连接方式如下图：

4.8 LCD 与触摸屏

部分 I.MX6ULL 芯片带有 24 位 RGB LCD 控制器。MYS-6ULX-IOT 默认提供支持 480x272 分辨率(4.3 寸屏)和 800 x480 分辨率(7 寸电阻/电容屏)驱动。可以选购 MY-TFT043、MY-TFT070 或 MY-TFT070-K 液晶模块进行使用。MY-TFT043 为 4.3 寸 LCD 触摸屏，MYTFT070 为 7 寸 LCD 电阻触摸屏，MY-TFT070-K 为带框 7 寸屏，分电阻式和电容式触摸。接口电路设计如下图。

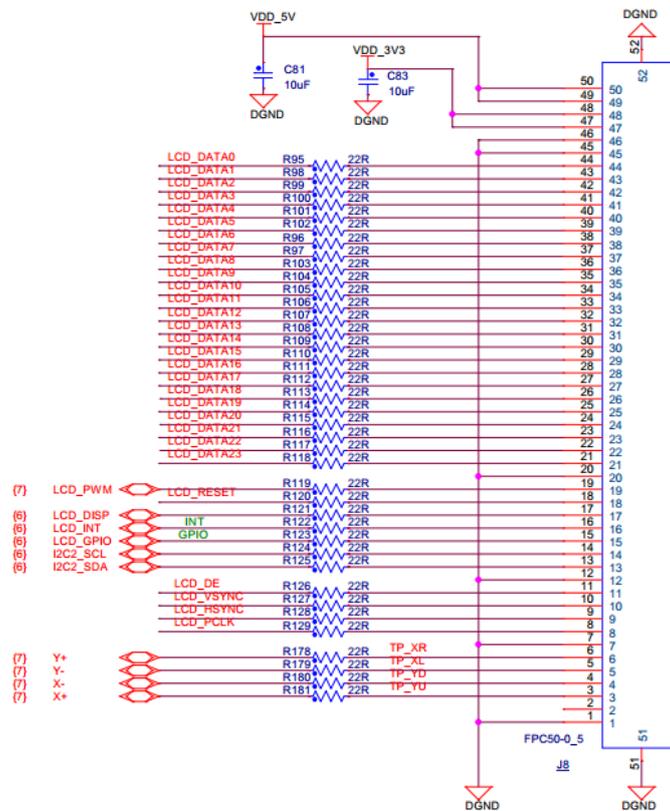


图 4-8 LCD 触摸屏接口

4.9 USB

I.MX6ULL 芯片内置两路 USB 控制器，均支持 USB OTG 功能。MYS-6ULX-IOT 将其中一路通过 Micro Type AB 型座子直接引出，可以直接接 Slave 设备，也可以 Host 设备使用。另一路使用 Microchip 的 USB Hub 芯片 USB2422/MJ 扩展出 2 路 USB Host 端口。扩展的端口一路直接通过 USB Host 连接座引出，另一路用以连接板载 USB WIFI 模块。

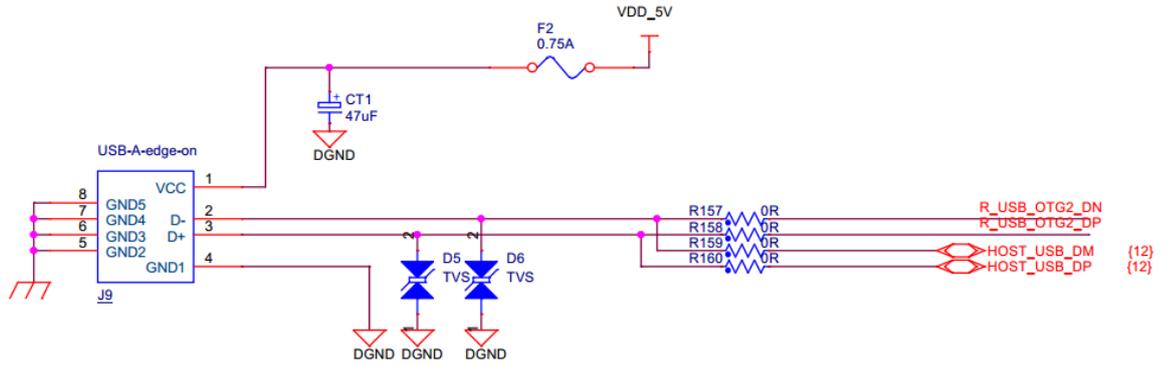


图 4-11 USB Host 接口

4.10 WIFI

MYS-6ULX-IOT 板载了最高通讯速率为 150Mbps USB WIFI 模块，板载 IPEX 天线接口。WIFI 内置芯片型号为 Realtek 公司的 RTL8188ETV。天线座子型号为泰科 1566230-1，用户可以根据此型号选择合适的天线来使用 WIFI 功能。由于 I.MX6ULL 的资源限制，USB WIFI 模块连接的是 Hub 芯片扩展的 USB 端口。USB WIFI 模块的具体电路连接如下：

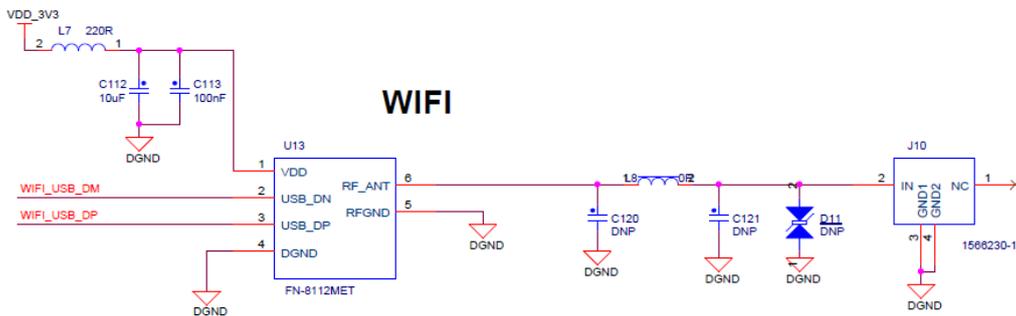


图 4-12 WIFI 接口

4.11 用户按键与 LED

MYS-6ULX-IOT 提供了一个用户自定义按键，用户可根据自己的应用需求，自行调整按键功能。原理图如下：

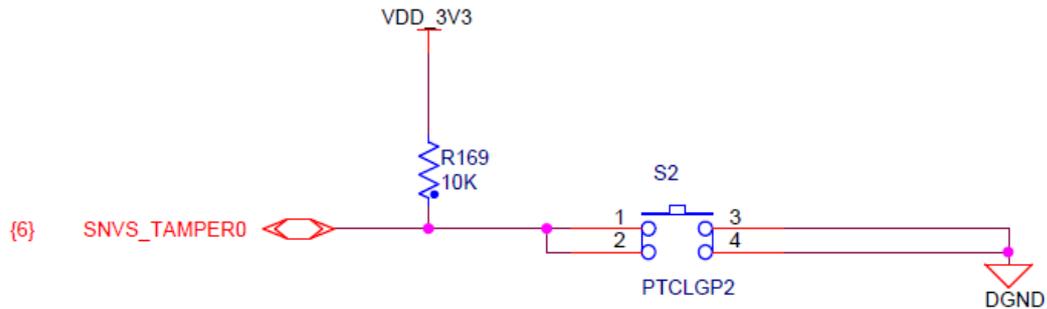


图 4-13 按键

MYS-6ULX-IOT 提供了两个用户 LED 灯，用户可以根据自己的需求，用于显示系统状态信息。原理图如下：

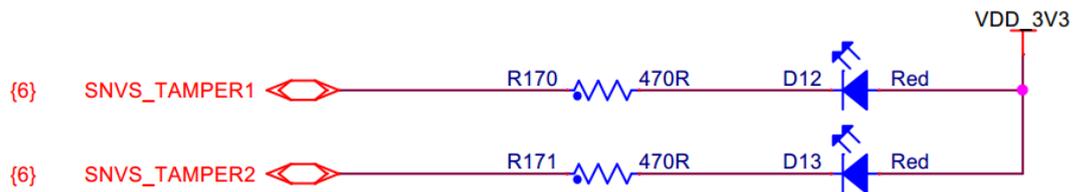


图 4-14 LED

4.12 启动配置

IMX6ULL 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 等状态来判断下一步执行动作。MYS-6ULX-IOT 预留了一个 4bit 滑动开关来预设启动设备。具体原理如下：

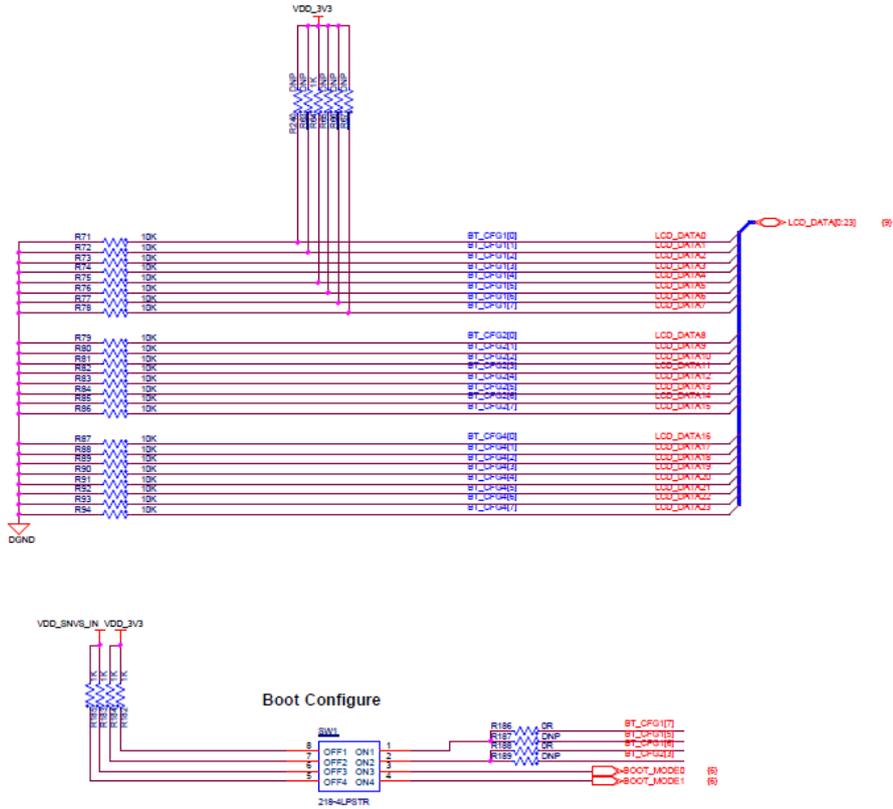


图 4-15 Configure GPIO

上图中 DNP 器件表示没有焊接。NAND Flash 版本和 eMMC 版本这里启动设置存在差异。对于 NAND Flash 版本不焊接 R187、R189、R66，焊接 R186、R188；对于 eMMC 版本不焊接 R186、R188，焊接 R187、R189、R66。

滑动开关的 Bit1 和 Bit2 用于选择启动设备，对 NAND Flash 版本具体设置如下：

Switch	BIT1	BIT2
SD Card	0	1
NAND Flash	1	0

表 4-2 NAND 版本启动位配置

对 eMMC 版本具体设置如下：

Switch	BIT1	BIT2
SD Card	0	0
eMMC	1	1

表 4-3 eMMC 版本启动位配置

滑动开关的 Bit3 和 Bit4 用于选择启动类型具体设置如下：

Switch		Boot TYPE
BIT4	BIT3	
0	0	Boot From Fuses
0	1	Serial Downloader
1	0	Internal Boot
1	1	Reserved

表 4.4 启动类型配置

4.13 扩展接口

MYS-6ULX-IOT 提供了两个 2.0mm 间距的 40pin 排针，将所有空闲的 GPIO 均已引出，GPIO 数量最高可以达到 46 个。此外这些 GPIO 也可以用作提供了 SPI、QSPI、串口、I2C 等通用的资源。方便用户和其他设备互联。具体管脚定义和原理图如下，

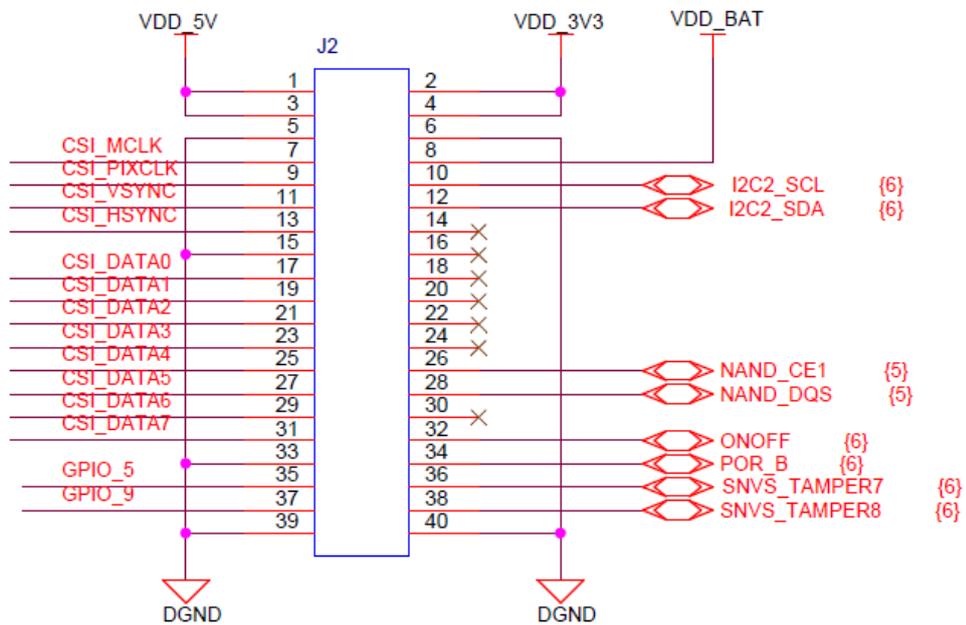


图 4-16 扩展接口 1 (J2)

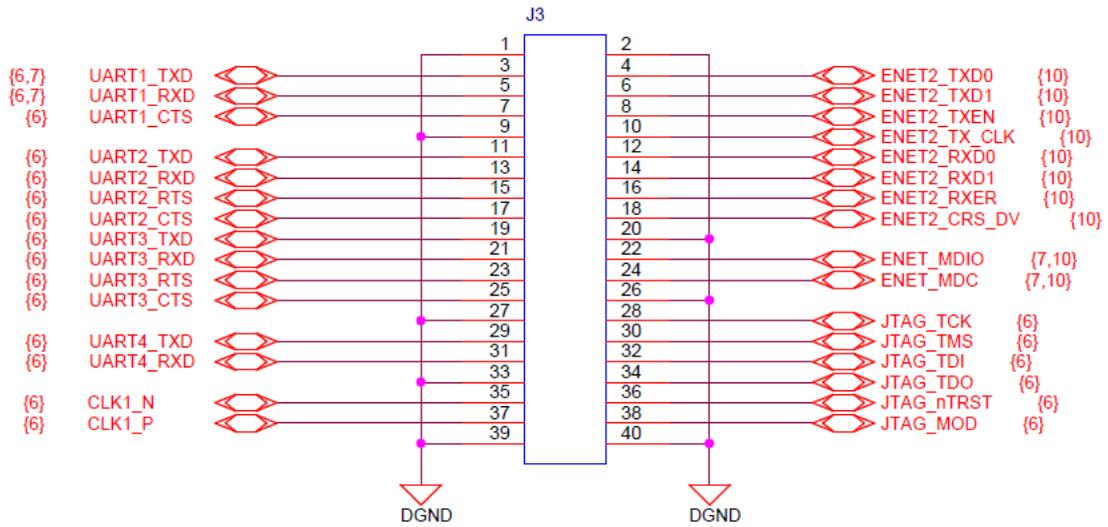


图 4-17 扩展接口 2 (J3)

注：关于扩展 IO 的相关管脚功能描述请对照原理图和 I.MX6ULL 的数据手册。

4.14 调试串口

MYS-6ULX-IOT 提供一路调试串口，可用作 Linux 终端，调试系统。调试串口采用 2.54mm 间距的 3pin 排针接口。电平标准为 3.3V LVTTTL，用户可以搭配 USB 转 UART 线使用。

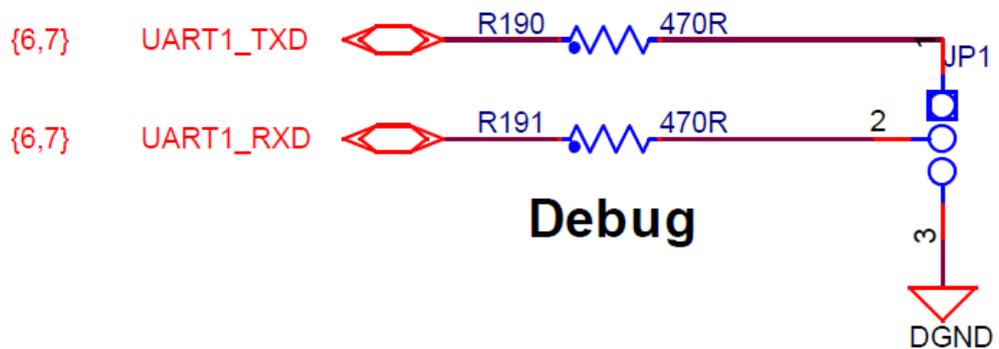


图 4-18 调试串口

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	--

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	
5V 系统电压	+5V	4.8	5	5.25	V	主电源输入
5V 系统电流	I _{v5.0}	---	0.25	---	A	主电源电流
RTC 电压	VDD_BAT	2.4	--	3.6	V	电源输入

表 5-3 电源直流特性

第 6 章 机械参数

- ◆ 尺寸：70 mm x 55 mm，板厚 1.6mm
- ◆ 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：MYS-6ULX-IOT机械尺寸如图6-1所示：

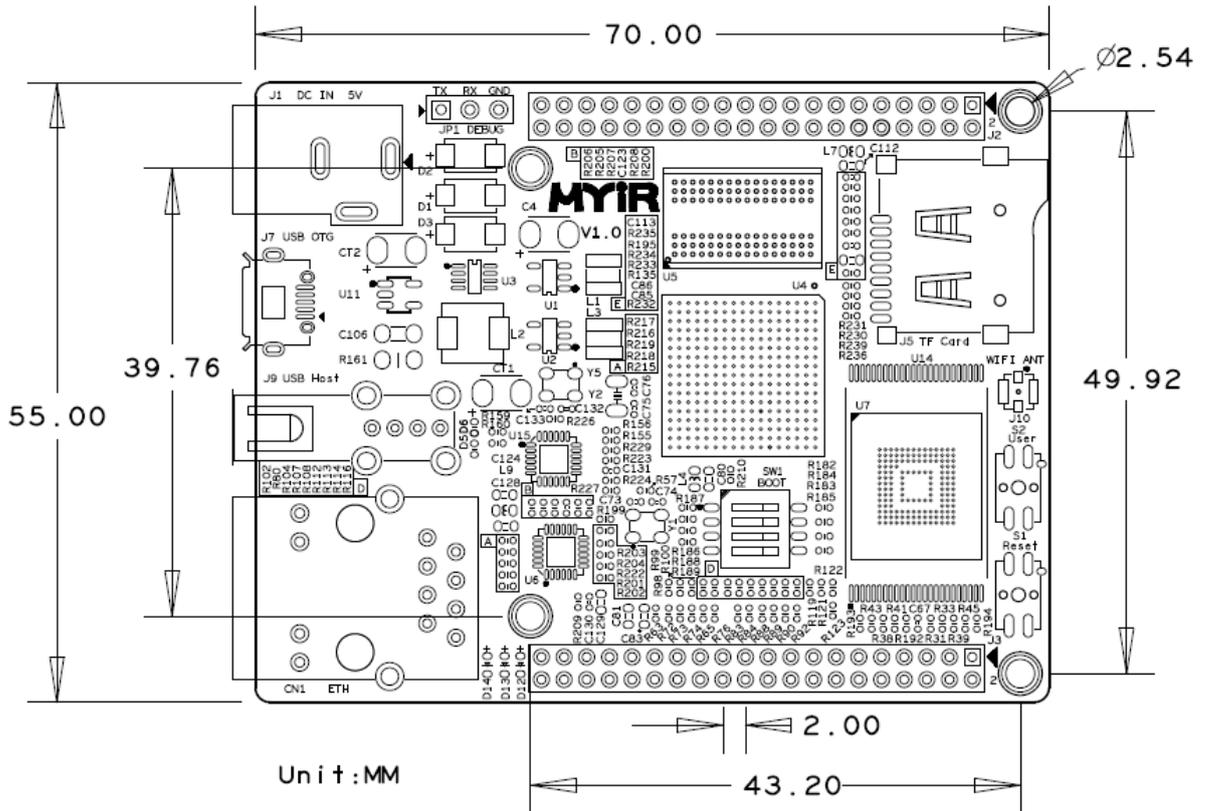


图 6-1 MYS-6ULX-IOT 尺寸图

注：需要更详细尺寸信息请查阅 [MYS-6ULX-IOT CAD 机械文件](#)