

# XY5501 硬件规格书

V1.0

2016 年 12 月 05 日

深圳市新移科技有限公司

## 概述

本核心板是以 MT6755 为平台，周围配件主要有 MT6351+MT6311 电源模块、eMCP 存储模块、MT6625L 四合一无线模块、MT6176 射频模块等。通过对核心板 XY5501 的介绍，用以指导用户基于该核心板进行硬件设计，并在基础上更方便快捷的进行各种底板产品的设计。

## 阅读对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 系统设计工程师
- 硬件工程师
- 软件工程师
- 结构工程师
- 测试工程师

## 内容简介

本文档包含 2 章，内容如下

| 章节       | 内容                             |
|----------|--------------------------------|
| 1 综述     | 介绍 XY5501 模块的基本技术规格、参考设计的相关标准。 |
| 2 模块管脚定义 | 介绍 XY5501 模块引脚名称和功能            |
| 3 模块功能介绍 | 介绍各个功能模块的设计指导                  |

## 版本历史

| 日期 | 版本 | 修改记录 |
|----|----|------|
|    |    |      |
|    |    |      |
|    |    |      |
|    |    |      |

## 第一章 综述

XY5501 是一款 4G LTE 六模通信模块，LCC（邮票）封装。其性能稳定，外形紧凑，性价比高，功能强大，拥有良好的可扩展性和设计灵活性，能适用于各种产品设计需求。产品主要定位在行业应用 4G LTE 智能核心板。

### 主要特性

- 操作系统
  - Android 6.0 (64bit)
- 处理器
  - Octa-core ARM Cortex-A53
  - Quad-core 1.95GHz + Quad-core 1.15GHz /512KB unified L2 cache
- 内存
  - 16GB eMMC+16Gb LPDDR3（可选择 EMMC 最大 128GByte，LPDDR3 最大 4GByte）
- 无线连接
  - WIFI: 支持 802.11 a/b/g/n（双频 WIFI 2.4G/5G）
  - FM: FM 接收器
  - Bluetooth: V2.1+EDR, 3.0+HS, BLE (V4.0)
  - GPS: GPS, GPS+Beidou, GPS+Glonass A-GPS 支持双星系统
- 支持频段
  - TDD\_LTE: Band38/39/40/41(2555~2655MHz)
  - FDD\_LTE: Band1/3/7/8/20
  - WCDMA: Band1/2/5/8
  - TDSCDMA: Band34/39
  - GSM/GPRS/EDGE: Band2/3/5/8
  - GPRS/EDGE Class 12
  - CDMA2000 (EVDO) 800
- 数据速率
  - LTE-FDD Cat 6 Max 300Mbps (DL) Max 50Mbps (UL)
  - LTE-TDD Cat 6 Max 220Mbps (DL) Max 18Mbps (UL)
- 用户接口
  - 显示屏: 4 Line MIPI 接口, FHD 1080P(1920 \* 1080), 可以支持真横屏（平板上的屏）
  - 触摸屏: 电容触摸屏
  - 前置摄像头: 21MP
  - 后置摄像头: 21MP
  - 前后摄像头可以支持双录, 画中画功能

## 产品规格

- 主板设计方式：核心板+副板方式
- 供应电压范围：3.6V~4.5V
- 尺寸：40mm \* 50mm \* 2.8mm
- 166pin SMT
- 支持 FOTA
- 操作温度（-20° ~+70° ，防震，防跌落）
- 4 个天线（WIFI/BT 天线、GPS 天线、LTE 主集天线、分集天线）

## 扩展接口

- 1 路 SDIO2.0
- 1 路 SPI
- 2 路 SIM 卡
- 2 路 UART
- 3 路硬件 I2C
- 音频：2 路 MIC 输入/3 路输出
- USB 2.0 HS peripheral(OTG)
- 2\*2 按键阵列
- 多个外中断

## 应用场景

- 手持终端系统
- 移动数据终端
- 工业控制
- 车载导航
- 机器人
- 无人机
- 安防监控

## 第二章 模块管脚定义

### 2.1 模块尺寸

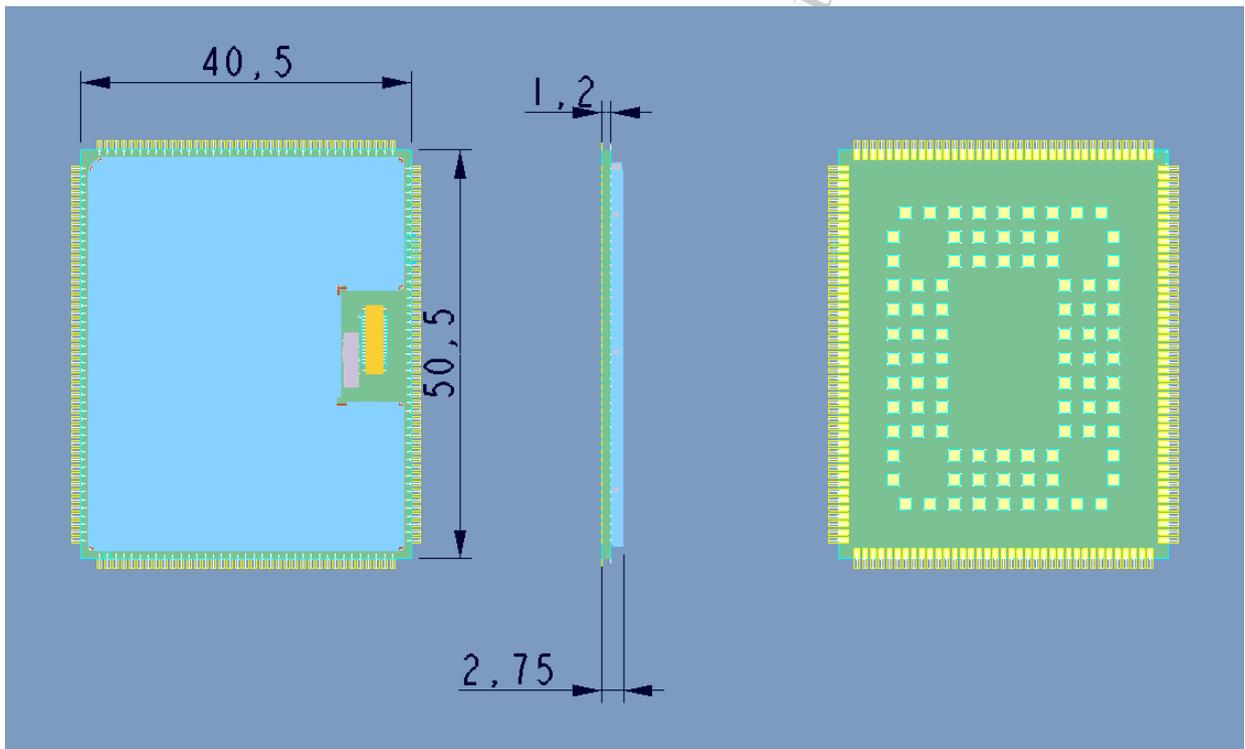


图 2-1

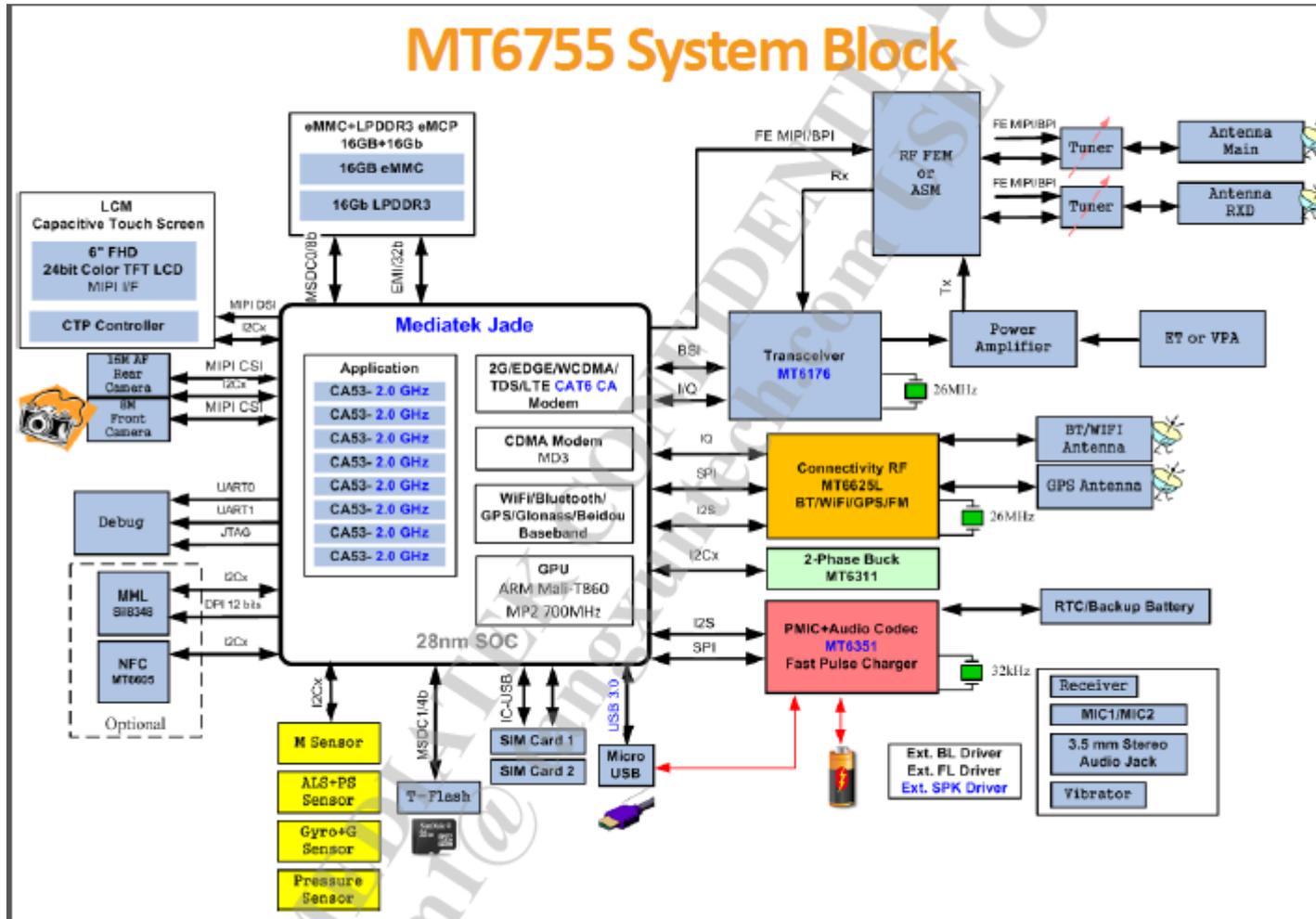
2.2 模块实物图片



图 2-2

New-Mobi Tech

2.3 系统框图



## 2.4 核心板引脚描述

类型缩写表

| 缩写  | 描述                   |
|-----|----------------------|
| AI  | Alog input           |
| AO  | Analog output        |
| AIO | Analog bi-dirction   |
| DI  | Digital input        |
| DO  | Digital output       |
| DIO | Digital bi-direction |
| P   | Power                |
| G   | Ground               |

表 2-1

| Pin NO | Pin name  | Type | Description   | Power domain |
|--------|-----------|------|---------------|--------------|
| 1      | I2S1_BCK  | DIO  | 与 GPIO89 复用   | DVDD18       |
| 2      | I2S1_MCK  | DIO  | 与 GPIO90 复用   | DVDD18       |
| 3      | I2S1_LRCK | DIO  | 与 GPIO84 复用   | DVDD18       |
| 4      | I2S1_DO   | DIO  | 与 EINT83 复用   | DVDD18       |
| 5      | ANT_SEL2  | DIO  | 与 GPIO116 复用  | DVDD18       |
| 6      | ANT_SEL0  | DIO  | 与 GPIO114 复用  | DVDD18       |
| 7      | ANT_SEL1  | DIO  | 与 GPIO115 复用  | DVDD18       |
| 8      | RCN_A     | DIO  | 前摄像头数据线接口     |              |
| 9      | RCP_A     | DIO  |               |              |
| 10     | RDN2_A    | DIO  |               |              |
| 11     | RDP2_A    | DIO  |               |              |
| 12     | RDN3_A    | DIO  |               |              |
| 13     | RDP3_A    | DIO  |               |              |
| 14     | RDN0_A    | DIO  |               |              |
| 15     | RDPO_A    | DIO  |               |              |
| 16     | RDN1_A    | DIO  |               |              |
| 17     | RDP1_A    | DIO  |               |              |
| 18     | CAM_RST1  | DIO  | 与 GPIO111 复用  |              |
| 19     | CAM_RST0  | DIO  | 与 GPIO110 复用  | DVDD18       |
| 20     | CAM_PDN0  | DIO  | 与 GPIO107 复用  | DVDD18       |
| 21     | CAM_PDN1  | DIO  | 与 GPIO108 复用  | DVDD18       |
| 22     | VBAT      | P    | 接电池网络         | 0~4.35V      |
| 23     | VBAT      | P    |               | 0~4.35V      |
| 24     | GND       | G    | Ground        |              |
| 25     | GND       | G    |               |              |
| 26     | VBUS      | P    | 接 USB 供电或充电网络 | 0~6V         |
| 27     | VBUS      | P    |               | 0~6V         |
| 28     | GND       | G    | Ground        |              |
| 29     | RDP1      | DIO  | 后摄像头数据线接口     |              |
| 30     | RDN1      | DIO  |               |              |
| 31     | RDPO      | DIO  |               |              |
| 32     | RDN0      | DIO  |               |              |
| 33     | RDP2      | DIO  |               |              |
| 34     | RDN2      | DIO  |               |              |
| 35     | RDN3      | DIO  |               |              |
| 36     | RDP3      | DIO  |               |              |

| Pin NO | Pin name  | Type | Description                              | Power domain |
|--------|-----------|------|--|--------------|
| 37     | RCN       | DIO  | 后摄像头数据线接口                                |              |
| 38     | RCP       | DIO  |  |              |
| 39     | CMMCLK1   | DO   | 做画中画时可以将这个接到前摄像头的 MCLK                   |              |
| 40     | CMMCLK0   | DO   | 为前后摄像头提供 MCLK                            |              |
| 41     | GND       | G    | Ground                                   |              |
| 42     | EINT9     | DIO  | 与 GPIO9 复用                               | DVDD18       |
| 43     | EINT3     | DIO  | 与 GPIO3, URXD1 复用                        | DVDD18       |
| 44     | EINT2     | DIO  | 与 GPIO2, UTXD1 复用                        | DVDD18       |
| 45     | URXD0     | DIO  | 这个 UART0 可以用作调试, 也可以通过<br>关掉调试信息, 直接接外设。 | DVDD18       |
| 46     | UTXD0     | DIO  |  | DVDD18       |
| 47     | GND       | G    | Ground                                   |              |
| 48     | MAIN_ANT  | AIO  | 主天线接口                                    |              |
| 49     | GND       | G    | Ground                                   |              |
| 50     | SPI_CSB   | DIO  | 与 GPIO96 复用                              | DVDD18       |
| 51     | SPI_MI    | DIO  | 与 GPIO95 复用                              | DVDD18       |
| 52     | SPI_MO    | DIO  | 与 GPIO97 复用                              | DVDD18       |
| 53     | SPI_CK    | DIO  | 与 GPIO98 复用                              | DVDD18       |
| 54     | SCL0      | DIO  | I2C0 的时钟信号                               | DVDD18       |
| 55     | SDA0      | DIO  | I2C0 的数据信号                               | DVDD18       |
| 56     | SDA2      | DIO  | I2C2 的数据信号                               | DVDD18       |
| 57     | SCL2      | DIO  | I2C2 的时钟信号                               | DVDD18       |
| 58     | EINT4     | DIO  | 与 GPIO4 复用                               | DVDD18       |
| 59     | EINT10    | DIO  | 与 GPIO10 复用                              | DVDD18       |
| 60     | EINT5     | DIO  | 与 GPIO5 复用                               | DVDD18       |
| 61     | EINT6     | DIO  | 与 GPIO6 复用                               | DVDD18       |
| 62     | EINT7     | DIO  | 与 GPIO7 复用                               | DVDD18       |
| 63     | KPCOL0    | DIO  | 行列矩阵按键的 COL0                             | DVDD18       |
| 64     | KPCOL1    | DIO  | 行列矩阵按键的 COL1                             | DVDD18       |
| 65     | KPROW0    | DIO  | 行列矩阵按键的 ROW0                             | DVDD18       |
| 66     | KPROW1    | DIO  | 行列矩阵按键的 ROW1                             | DVDD18       |
| 67     | GND       | G    | Ground                                   |              |
| 68     | DPI_CK    | DIO  | 与 GPIO28 复用                              | DVDD18       |
| 69     | DPI_DE    | DIO  | 与 GPIO27 复用                              | DVDD18       |
| 70     | DPI_HSYNC | DIO  | 与 GPIO25 复用                              | DVDD18       |

| Pin NO | Pin name     | Type | Description     | Power domain |
|--------|--------------|------|-----------------|--------------|
| 71     | DPI_VSYNC    | DIO  | 与 GPIO26 复用     | DVDD18       |
| 72     | DPI_D0       | DIO  | 与 GPIO13 复用     | DVDD18       |
| 73     | DPI_D1       | DIO  | 与 GPIO14 复用     | DVDD18       |
| 74     | DPI_D2       | DO   | 与 GPIO15 复用     | DVDD18       |
| 75     | DPI_D3       | DIO  | 与 GPIO16 复用     | DVDD18       |
| 76     | DPI_D4       | DIO  | 与 GPIO17 复用     | DVDD18       |
| 77     | DPI_D5       | DIO  | 与 GPIO18 复用     | DVDD18       |
| 78     | DPI_D6       | DIO  | 与 GPIO19 复用     | DVDD18       |
| 79     | DPI_D7       | DIO  | 与 GPIO20 复用     | DVDD18       |
| 80     | DPI_D8       | DIO  | 与 GPIO21 复用     | DVDD18       |
| 81     | DPI_D9       | DIO  | 与 GPIO22 复用     | DVDD18       |
| 82     | DPI_D10      | DIO  | 与 GPIO23 复用     | DVDD18       |
| 83     | DPI_D11      | DIO  | 与 GPIO24 复用     | DVDD18       |
| 84     | GND          | G    | Ground          |              |
| 85     | DRX_ANT      | AIO  | LTE 分集天线        |              |
| 86     | GND          | AIO  | Ground          |              |
| 87     | AUXIN2       | AI   | ADC 检测输入        |              |
| 88     | AUXIN3       | AI   | ADC 检测输入        |              |
| 89     | GPIO61       | DIO  | 普通的 GPIO        | DVDD18       |
| 90     | GPIO62       | DIO  | 普通的 GPIO        | DVDD18       |
| 91     | SIM2_HOTPLUG | DIO  | 与 GPIO45 复用     | DVDD18       |
| 92     | SIM1_HOTPLUG | DIO  | 与 GPIO46 复用     | DVDD18       |
| 93     | USB_ID       | DIO  |                 | DVDD18       |
| 94     | DSI_TE       | DIO  | 与 GPIO44 复用     | DVDD18       |
| 95     | DISP_PWM0    | DO   | 控制背光的 PWM 信号    | DVDD18       |
| 96     | LCM_RST      | DIO  | LCM 的 RESET 信号  | DVDD18       |
| 97     | SIM1_SIO     | DIO  | SIM1 的 DATA 信号  | VSIM1_PMU    |
| 98     | SIM1_SRST    | DO   | SIM1 的 RESET 信号 | VSIM1_PMU    |
| 99     | SIM1_SCLK    | DO   | SIM1 的 CLK 信号   | VSIM1_PMU    |
| 100    | SIM2_SCLK    | DO   | SIM2 的 CLK 信号   | VSIM2_PMU    |
| 101    | SIM2_SRST    | DO   | SIM2 的 RESET 信号 | VSIM2_PMU    |
| 102    | SIM2_SIO     | DIO  | SIM2 的 DATA 信号  | VSIM2_PMU    |
| 103    | VSIM1_PMU    | P    | SIM1 的供电        | VSIM1_PMU    |

| Pin NO | Pin name       | Type | Description     | Power domain |
|--------|----------------|------|-----------------|--------------|
| 104    | VSIM2_PMU      | P    | SIM2 的供电        | VSIM2_PMU    |
| 105    | MSDC1_DAT<br>2 | DIO  | SDCARD 的 DATA2  |              |
| 106    | MSDC1_DAT<br>0 | DIO  | SDCARD 的 DATA0  |              |
| 107    | MSDC1_DAT<br>3 | DIO  | SDCARD 的 DATA3  |              |
| 108    | MSDC1_CLK      | DO   | SDCARD 的 CLK    |              |
| 109    | MSDC1_CM<br>D  | DO   | SDCARD 的 CMD    |              |
| 110    | MSDC1_DAT<br>1 | DIO  | SDCARD 的 DATA1  |              |
| 111    | HP_ACCDET      | DI   | 耳机按键检测 PIN      |              |
| 112    | PWRKEY         | AI   | 开机键             | VBAT         |
| 113    | GPIO56         | DIO  |                 | DVDD18       |
| 114    | TDP3           | DO   | LCM 的数据线接口      |              |
| 115    | TDN3           | DO   |                 |              |
| 116    | TDN1           | DO   |                 |              |
| 117    | TDP1           | DO   |                 |              |
| 118    | TDP2           | DO   |                 |              |
| 119    | TDN2           | DO   |                 |              |
| 120    | TCP            | DO   |                 |              |
| 121    | TCN            | DO   |                 |              |
| 122    | TDPO           | DO   |                 |              |
| 123    | TDN0           | DO   |                 |              |
| 124    | AU_LOLP        | AO   | 作为外接音频功放的输入差分信号 |              |
| 125    | AU_LOLN        | AO   |                 |              |
| 126    | AU_HSP         | AO   | 接听筒的差分信号        |              |
| 127    | AU_HSN         | AO   |                 |              |
| 128    | AU_VIN0_P      | AIO  | 主 MIC 的差分信号     |              |
| 129    | AU_VIN0_N      | AIO  |                 |              |
| 130    | MICBIAS0       | P    | MIC 的供电 PIN     |              |
| 131    | AU_HPL         | AO   | 耳机音频输出的差分信号     |              |
| 132    | AU_HPR         | AO   |                 |              |
| 133    | AU_VIN2_N      | AI   | 副 MIC 的差分信号     |              |
| 134    | AU_VIN2_P      | AI   |                 |              |

| Pin NO | Pin name    | Type | Description               | Power domain |
|--------|-------------|------|---------------------------|--------------|
| 135    | HP_MIC      | AI   | 耳机上 MIC 的信号输入 PIN         |              |
| 136    | VCAMA_PMU   | P    | 为摄像头的 AVDD 提供电            |              |
| 137    | SYRSTB      | AI   | 核心板复位信号，低有效               | DVDD18       |
| 138    | VRTC        | P    | 核心板时钟后备电池供应 PIN           |              |
| 139    | CS_N        | AI   | 电量计的差分检测 PIN              |              |
| 140    | CS_P        | AI   |                           |              |
| 141    | ISINK0      | AI   | 开漏控制 LED0                 | VBAT         |
| 142    | ISINK2      | AI   | 开漏控制 LED1                 | VBAT         |
| 143    | ISINK1      | AI   | 开漏控制 LED2                 | VBAT         |
| 144    | VIBR_PMU    | P    | 外接振动马达                    | 0~3.3V       |
| 145    | GND         | G    | Ground                    |              |
| 146    | USB_DP      | DIO  | USB 数据线（HOST 与 Device 复用） |              |
| 147    | USB_DM      | DIO  |                           |              |
| 148    | GND         | G    | Ground                    |              |
| 149    | BAT_ON      | DI   | 电池是否存在与电池温度检测 PIN         |              |
| 150    | EINT12      | DIO  | 与 GPIO12 复用               | DVDD18       |
| 151    | EINT11      | DIO  | 与 GPIO11 复用               | DVDD18       |
| 152    | VIO28_PMU   | P    | 系统 2.8V 供电，这个电源开机就会一直存在   | 2.8V         |
| 153    | VCAM_IO_PMU | P    | 摄像头的 IO 电源                |              |
| 154    | VLDO28_PMU  | P    | 提供摄像头的 AF 与 TP 的供电        |              |
| 155    | VMCH_PMU    | P    | 提供 SDCARD 的供电             |              |
| 156    | VGP3_PMU    | P    | 可以为外部器件供电                 |              |
| 157    | VCAMD_PMU   | P    | 提供摄像头的 DVDD 供电            |              |
| 158    | SCL1        | DIO  | I2C1 的时钟信号                | DVDD18       |
| 159    | SDA1        | DIO  | I2C1 的数据信号                | DVDD18       |
| 160    | VIO18_PMU   | P    | 系统的 IO 供电，开机后一直存在         | 1.8V         |
| 161    | HP_FM_ANT   | AI   | 耳机的地，也是 FM 信号的输入          |              |
| 162    | GND         | G    | Ground                    |              |
| 163    | WIFI_BT_RF  | AI   | WIFI 与 BT 二合一的天线信号输入口     |              |
| 164    | GND         | G    | Ground                    |              |
| 165    | GPS_RF      | AI   | GPS，北斗天线信号输入口             |              |

| Pin NO | Pin name | Type | Description | Power domain |
|--------|----------|------|-------------|--------------|
| 166    | GND      | G    | Ground      |              |

表 2-2

*New-Mobi Technology Co., Ltd*



- 2, R1 选用至少 1206 以上封装, 取值默认为 0.01R, 允许有一定差异, 如两个 0.01R 并联也可以, 但不能误差过大。
- 3, VBAT 走线宽度大于 80mil。
- 4, CS\_P, CS\_N 差分走线包地保护
- 5, CS\_P, CS\_N 不要接反
- 6, BAT\_ON 是作为电池温度检测的, 如果不需要电池温度检测功能, 可以将 VR1 贴 0 欧电阻。

### 3.1.2 不带电池系统

当系统直接采用外部电源供电时, 供电电路请参照图 3-2, 尽量减小供电系统的纹波, 并保证拥有 3A 以上的稳定输出能力以及 4A 以上的瞬间供电能力。

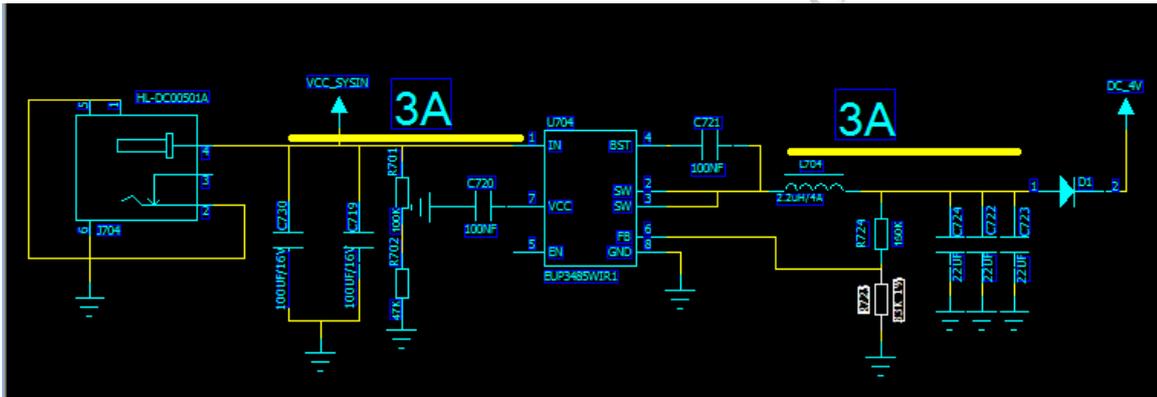


图 3-2

D1 这个二极管, 一定要选用压差尽量小的, 电流需要超过 3A。这个二极管在这边主要起到防止插入 USB 线后, 电流倒灌的问题。因为考虑到这个二极管增加的压降, 我们一般要求将这个 DC-DC 的输出电压设置成 4.4V。

### 3.1.3 充电系统

因我们的核心板内部有一个大电流充电 IC (BQ25896RTWT000)，此 IC 最大充电电流是 3A，因此不能用常规的 MICRO USB 口了，需要选用 Type-C 的 USB 口。如下图所示：

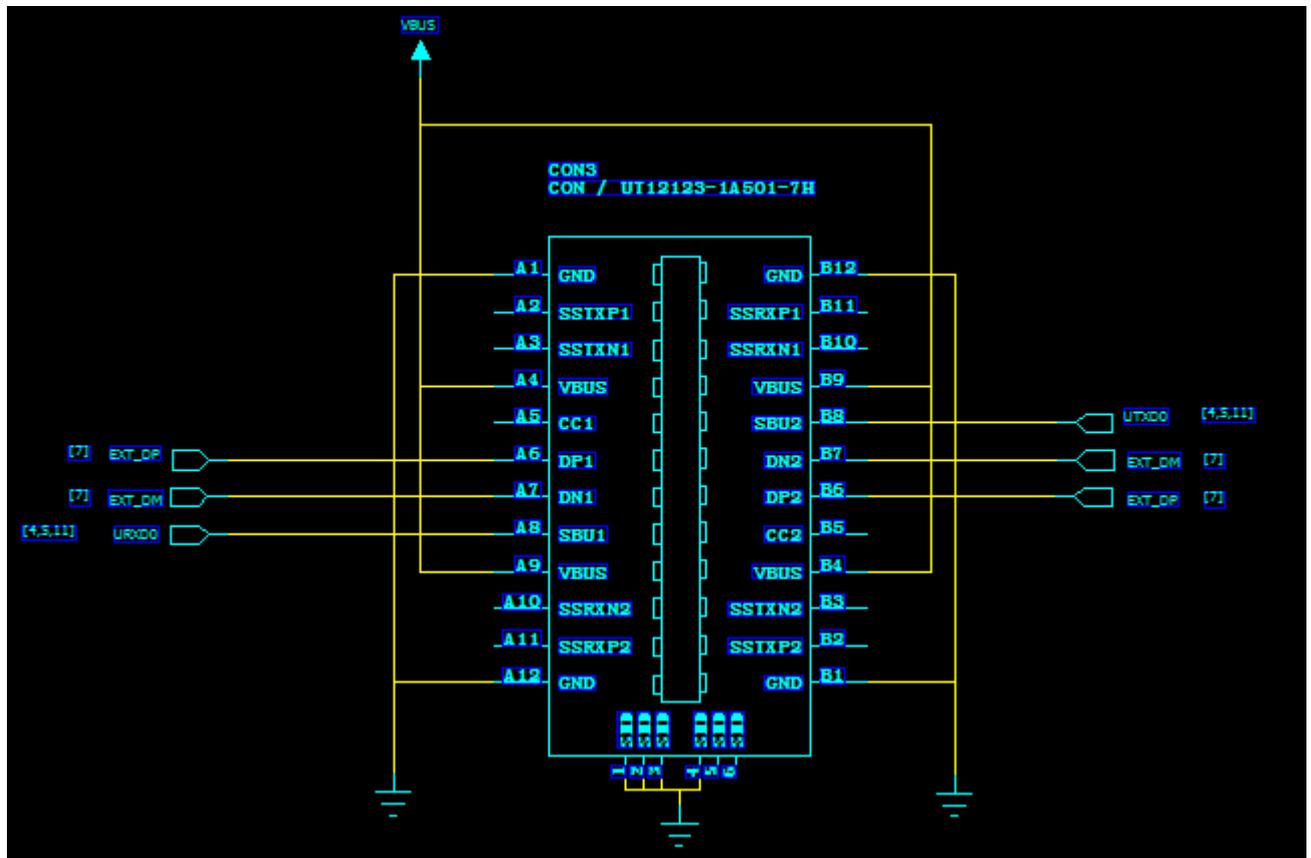


图 3-3

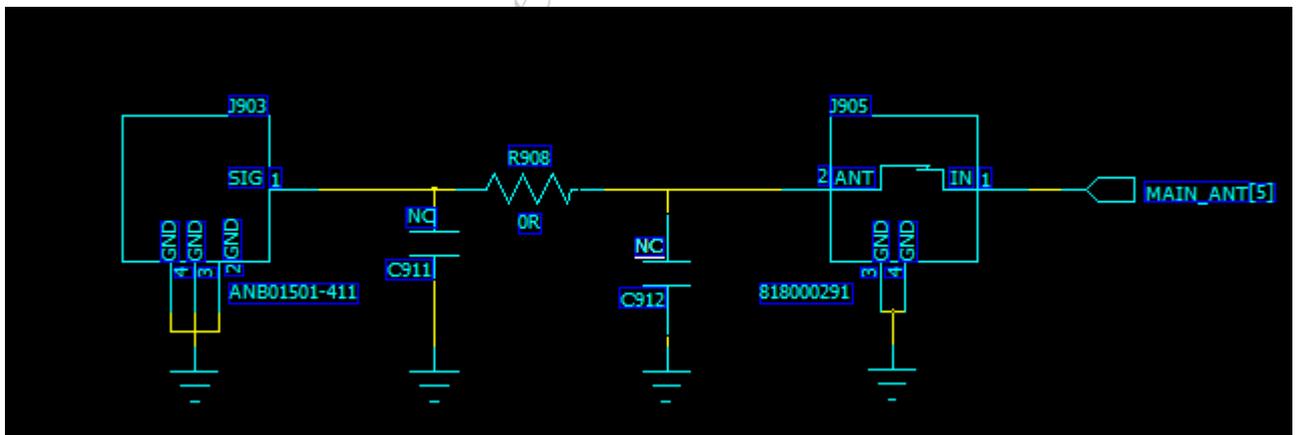
充电器需要选择支持 MTK 快充 (PE+2.0) 方案的，否则充电电流达不到 3A。

### 3.2 射频

系统共有 4 个射频 PIN，分别为 LTE 主集天线，LTE 分集天线， WIFI/BT 天线， GPS 天线

- LTE 主集天线包括的频段有：
  - TDD\_LTE: Band38/39/40/41(2555~2655MHz)
  - FDD\_LTE: Band1/3/7/8/20
  - WCDMA: Band1/2/5/8
  - TDSCDMA: Band34/39
  - GSM/GPRS/EDGE: Band2/3/5/8
  - GPRS/EDGE Class 12
  - CDMA2000 (EVDO) 800
- 分集天线包含的频段有：
  - TDD\_LTE: Band38/39/40/41(2555~2655MHz)
  - FDD\_LTE: Band1/3/7/8/20
- WIFI/BT 天线包括的频段有：
  - WIFI/BT 2.4G
  - WIFI 5G
- GPS 天线包括的频段有：
  - GPS 1.5G

客户的底板，在靠近天线馈点的地方，都需要加一个π匹配电路如下图所示：



上面这个原理图，J903 是同轴线座子，也可以换成三个天线顶针的焊盘。J905 主要是做校准用的 RF 座。R908,C911,C912 够成一个π型匹配电路。靠近天线馈点放置。另外需要注意 RF 线一定要走微带 50 欧的线。尽量别打过孔

### 3.3 音频

系统具有三个音频输入口，三个音频输出口；两个输入口分别为 AU\_VIN0\_P， AU\_VIN0\_N； AU\_VIN2\_P， AU\_VIN2\_N； HP\_MIC；三个输出口分别为 AU\_HSP、AU\_HSN； AU\_LOLP、 AU\_LOLN； AU\_HPL、

AU\_HPL;

- MIC0 通道主要用于主 MIC 的输入，使用驻极体 MIC 时其典型电路如图 3-3 所示。

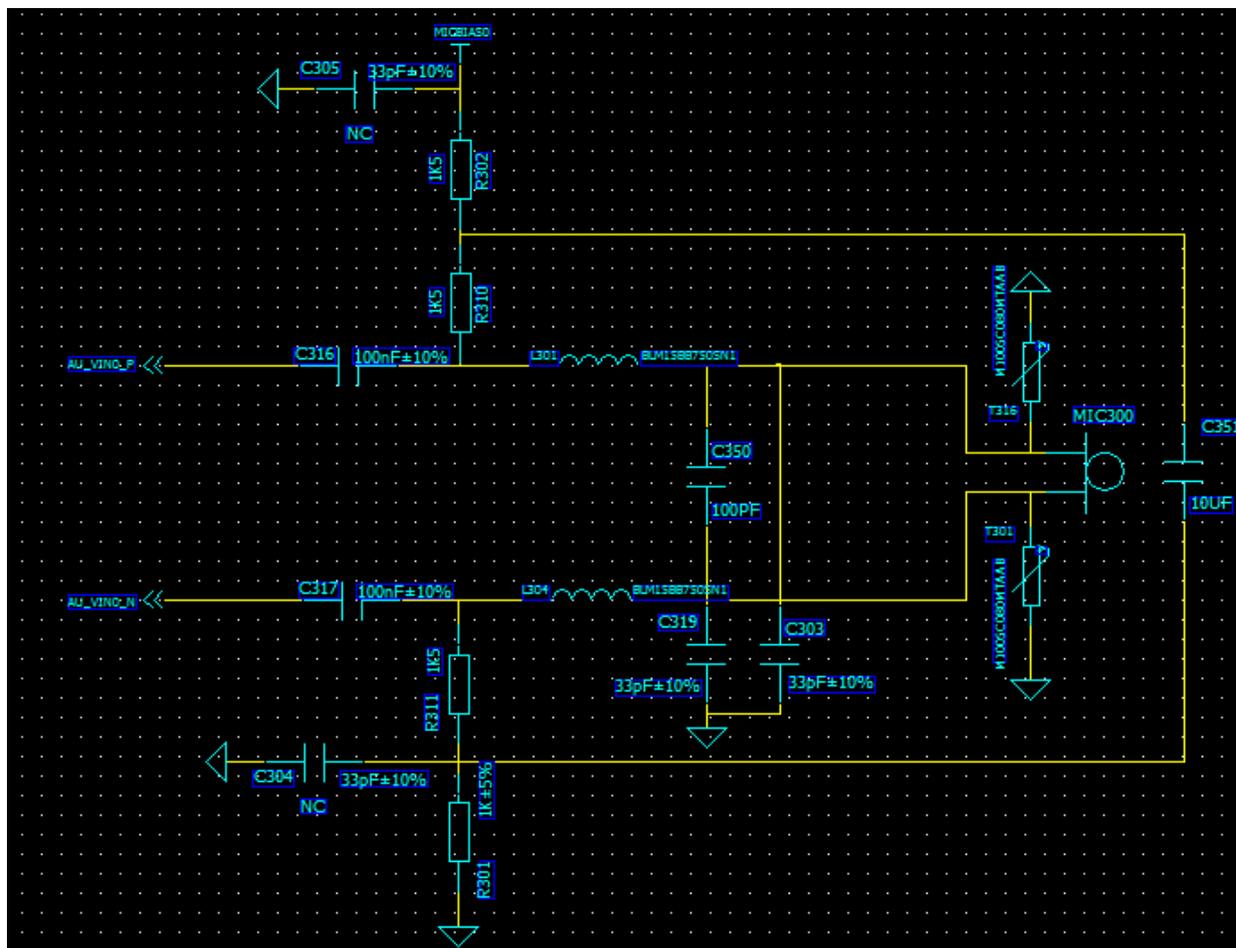


图 3-3

- 1, 输入电容尽量靠近核心板, MICBIAS0 偏压请注意保护, 以免引入噪声;
- 2, 差分走线且包地保护, 以免引入噪声

使用模拟硅麦时其典型应用电路如图 3-4 所示

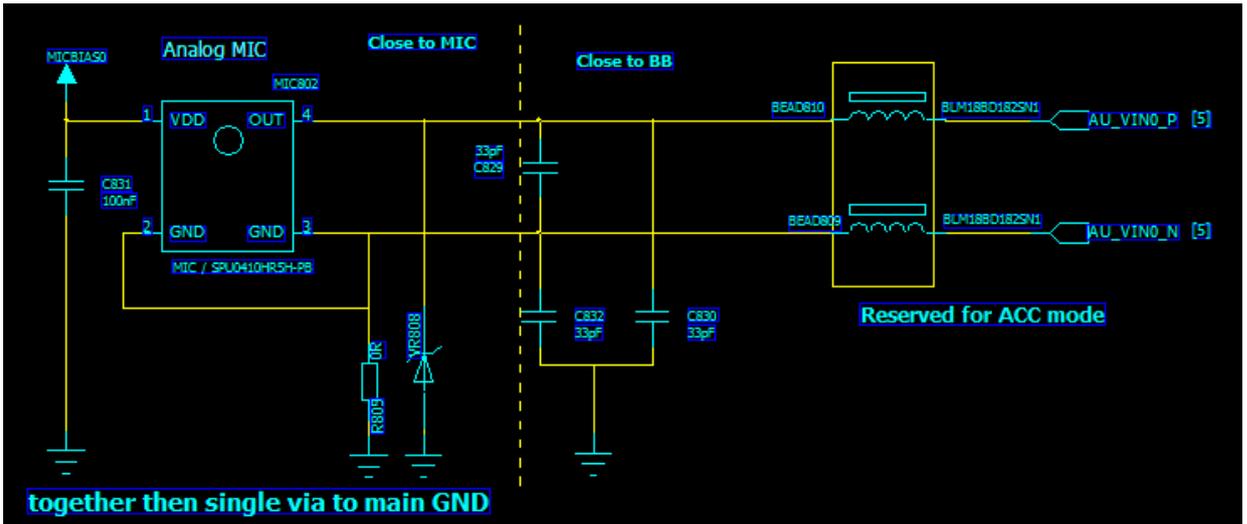
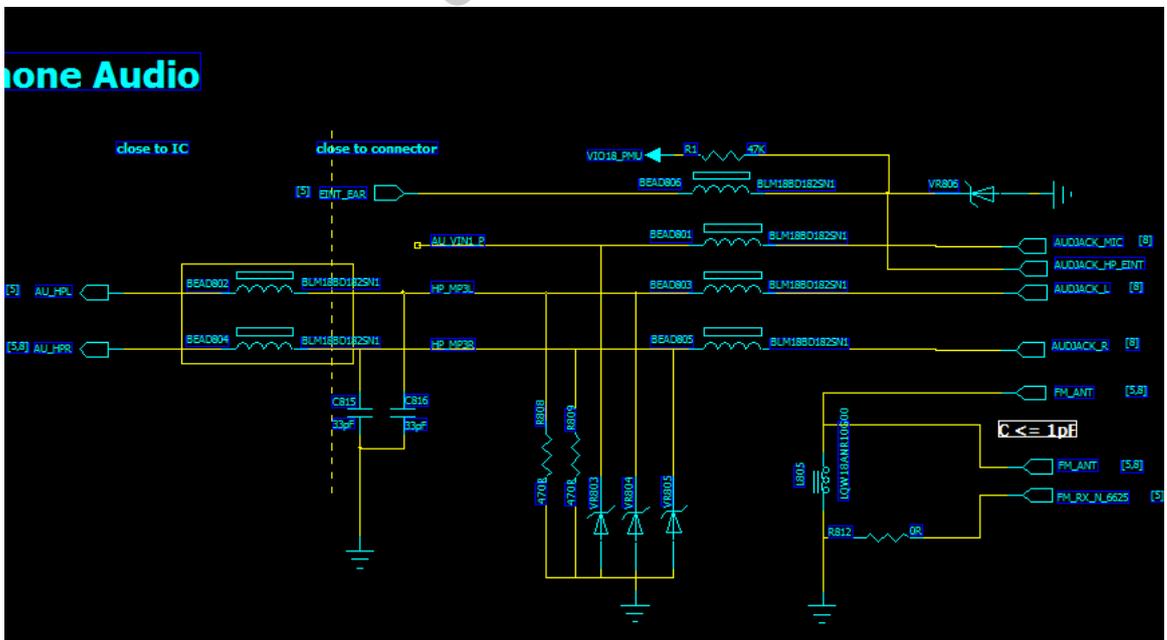


图 3-4

- 1, R809 使用 0 欧的电阻
- 2, B809 和 B810 使用 0402 封装, 方便更换磁珠
- 3, 不要在通路中串隔直电容
- 4, 差分走线, 包地保护, 以免引入噪声

■ MIC1 通路主要用于耳机 MIC 输入, 采用的是单端输入方式, AU\_HPL/ AU\_HPL 通道主要用于耳机左右声道输出, 其组成的典型耳机电路如图 3-5 所示



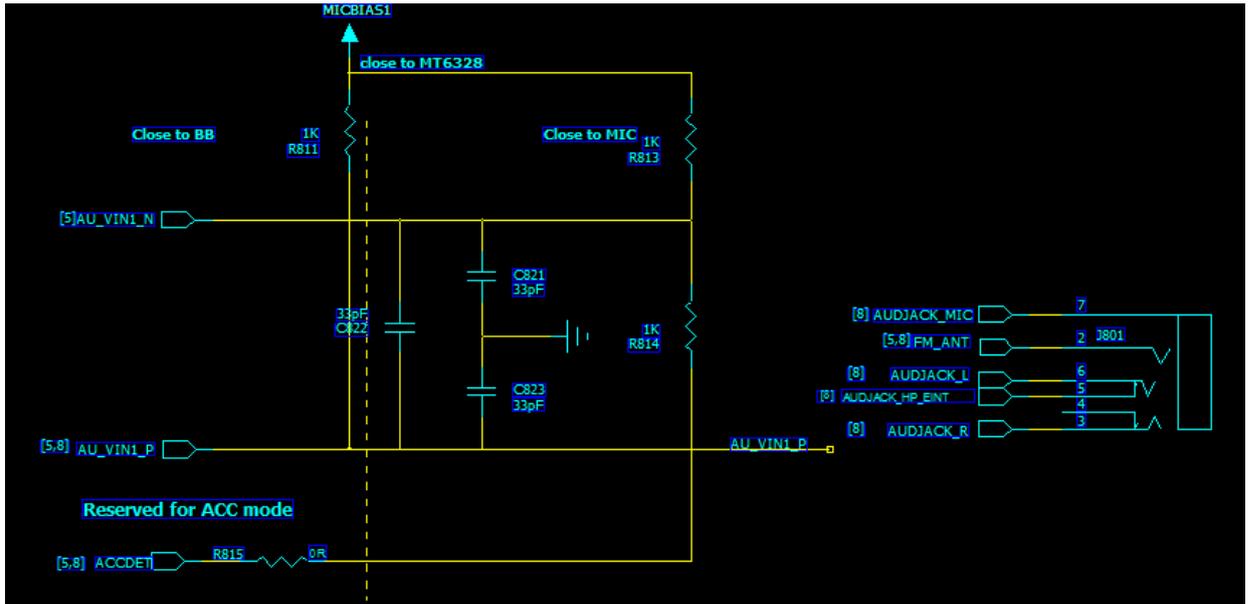


图 3-5

- 1, 耳机通路上不要随意串隔直电容;
- 2, BEAD802 和 BEAD802 为预留位置, 靠近核心板;

■ AU\_HSP/ AU\_HSN 通道主要用于听筒输出, 其典型应用电路如图 3-6 所示。

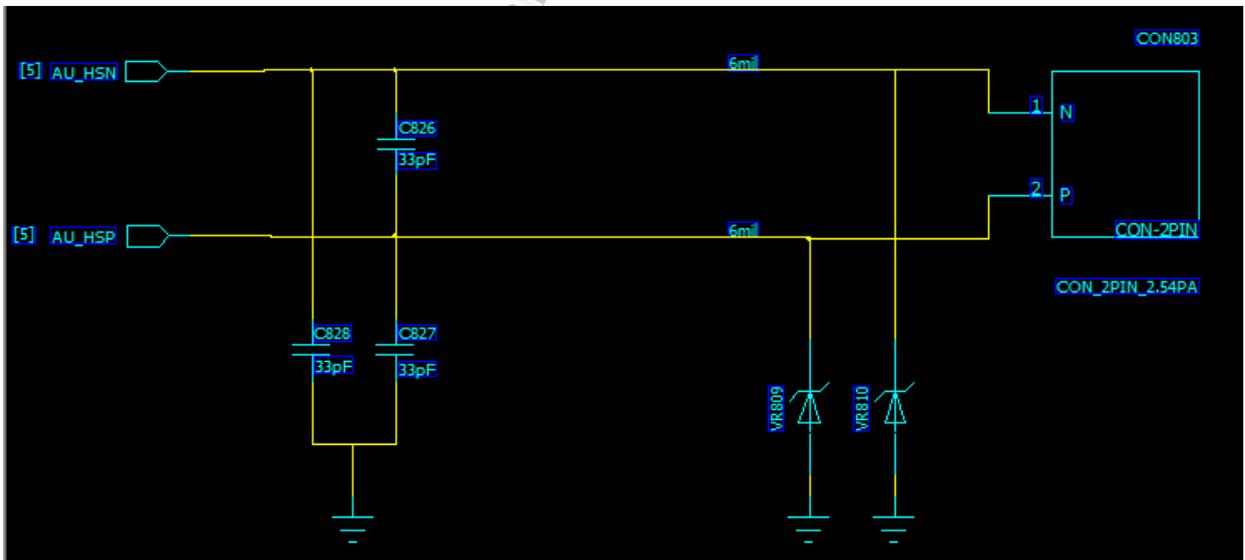


图 3 - 6

■ AU\_SPK1P/ AU\_SPK1N 用于音频 PA 的输入, XY5501 的核心板内部无音频功放, 因此需要外部加音频功放电路, 其典型应用电路如图 3-7 所示。

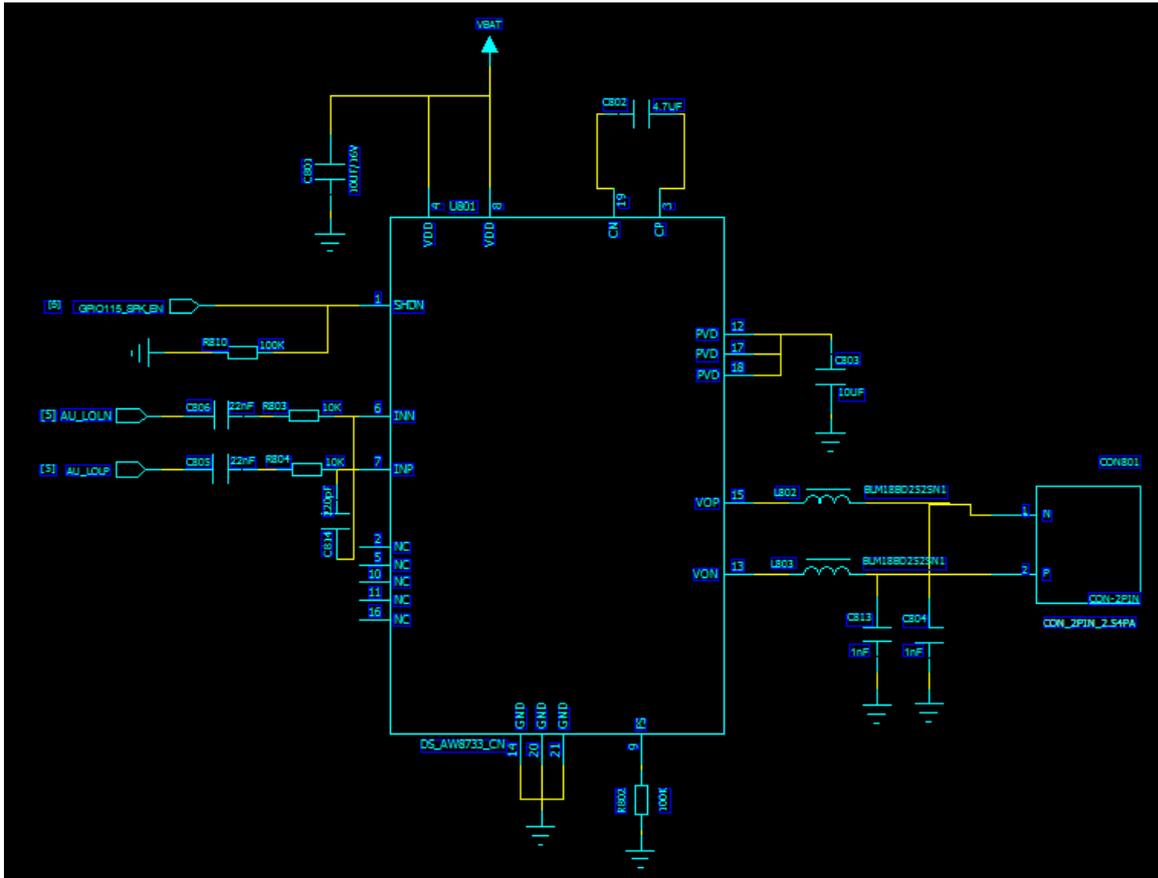


图 3-7

- 1, 音源选用 AU\_LOLN, AU\_LOLP 作为功放的输入, 信噪比会比较低
- 2, 输出端的磁珠, 请使用 DCR 值较低的器件, 以免喇叭功率损耗过大, 影响喇叭声音大小, 请使用 0603 封装的磁珠, 保证过流能力

### 3.4 扩展口

#### 3.4.1 T 卡

T 卡的典型应用电路如图 3-9 所示

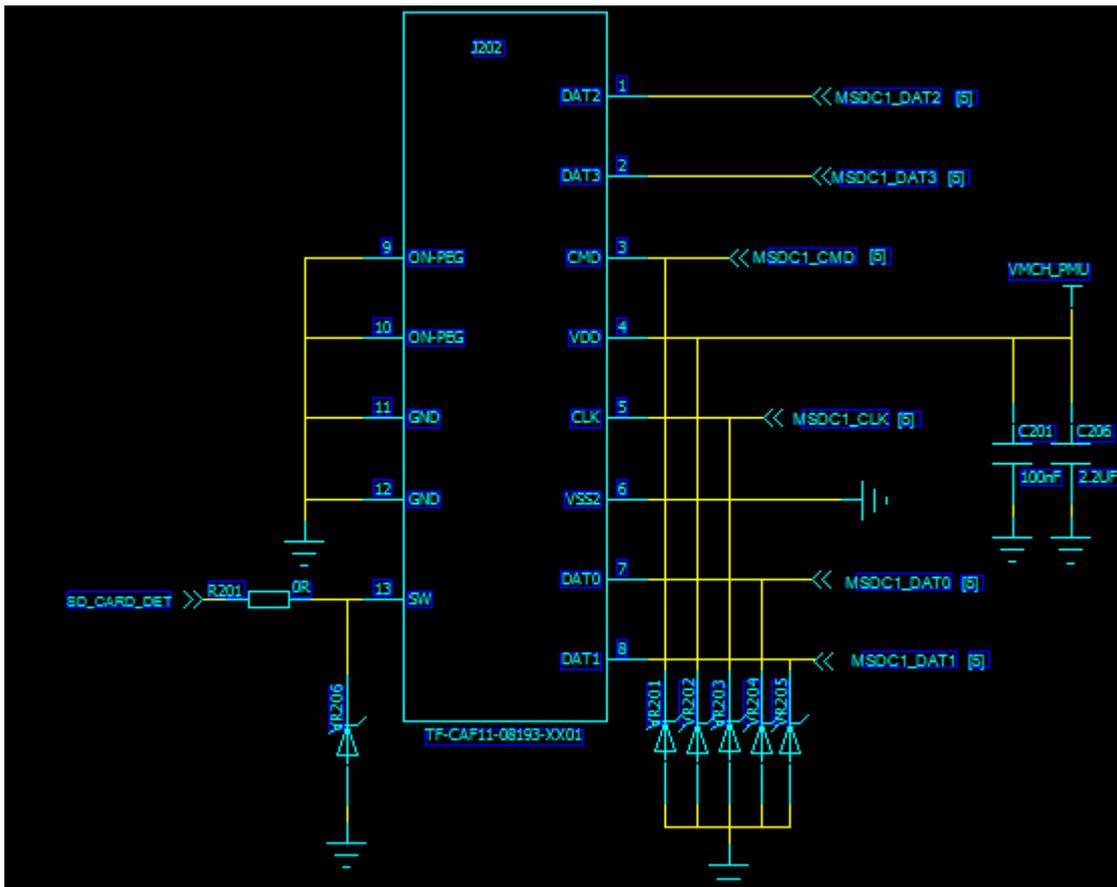


图 3-9

- 1, T 卡请使用 MSDC1 接口,数据线不需要上拉电阻
- 2, T 卡供电电源请使用 VMCH\_PMU,并放置最少 4.7UF 电容
- 3, 带有热插拔检测的 T 卡座在机械结构上,插入和拔出的状态只能是悬空和接地之间切换,不可出现和 VDD pin 短接的情况,

### 3.4.2 SIM 卡

系统可以支持双 SIM 卡,在两张同时插入时,只有一张支持 3G 和 4G,默认为 SIM 卡 1,典型应用电路如图 3-10 所示

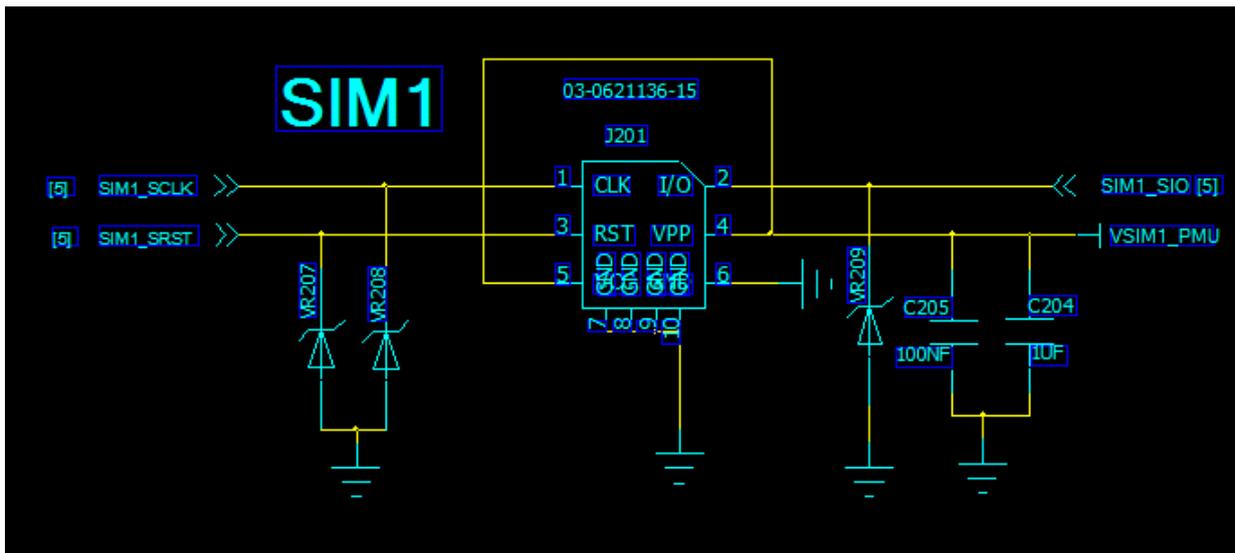


图 3-10

- 1, VSIM1\_PMU 请放置 1uF 与 100nF 电容
- 2, 热插拔的中断口不可随意选择, SIM 卡 1 只能选择 SIM1\_HOTPLUG, SIM 卡 2 只能选择 SIM2\_HOTPLUG,
- 3, CLK 走线需要保护

### 3.4.3 USB 接口

USB 接口的典型应用电路如图 3-11 所示

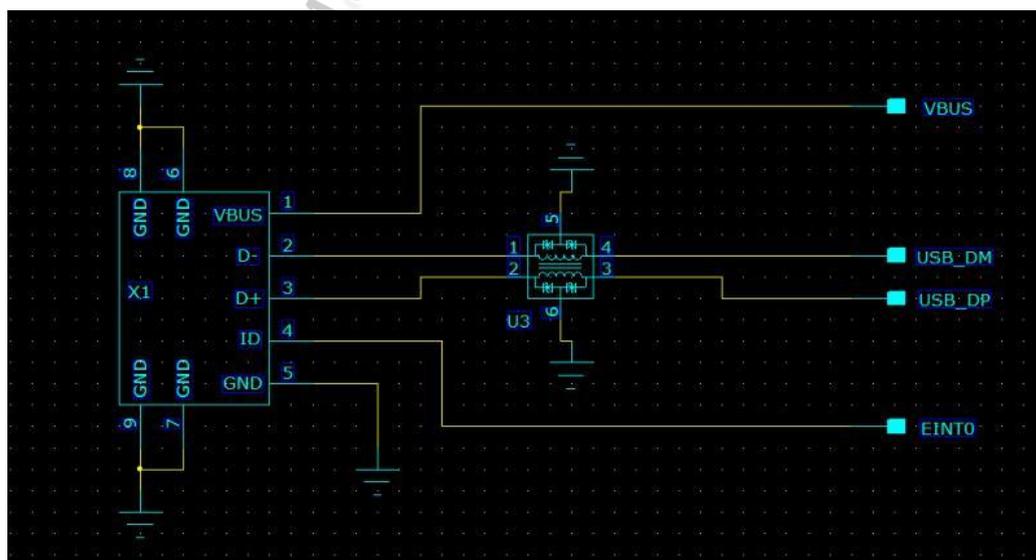


图 3-11

- 1, U3 为共模滤波器, 如果没有过眼图等严格的要求, 可以省略
- 2, DP, DM 请做 90 欧姆差分阻抗线
- 3, USB\_ID PIN 需要与接到核心板上的 USB ID PIN 上。

### 3.4.4 键盘

系统具有 3\*3 的阵列键盘, 典型应用如图 3-12 所示,

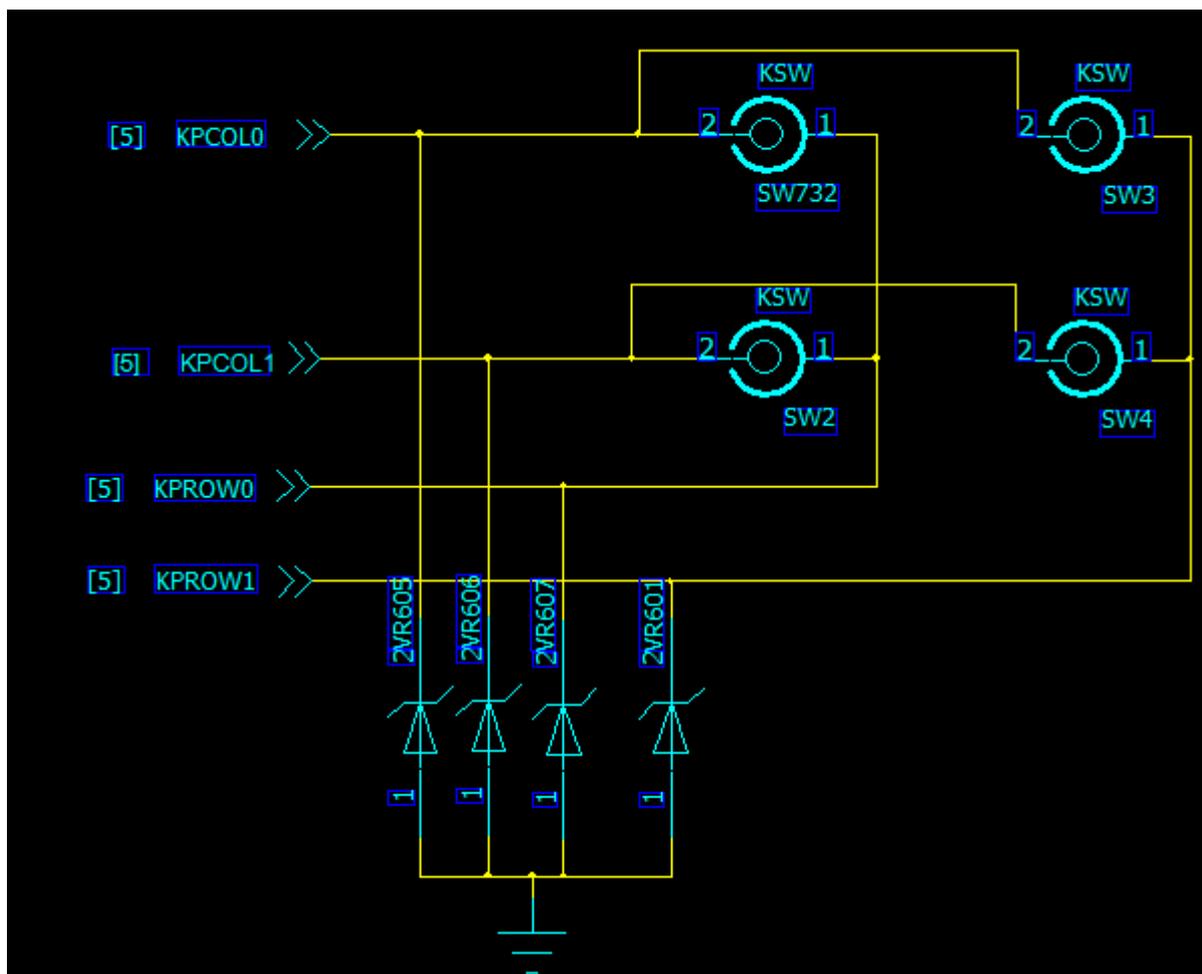


图 3-12

- 1, KPCOL0 有特殊功能, 在上电时拉低可以强制进入下模式, 请注意;
- 2, 请根据系统设计情况自行做静电防护处理;

如果 2\*2 按键不够, 可以添加一个按键扩展 IC。

系统的开机键，其典型应用如图 3-14 所示

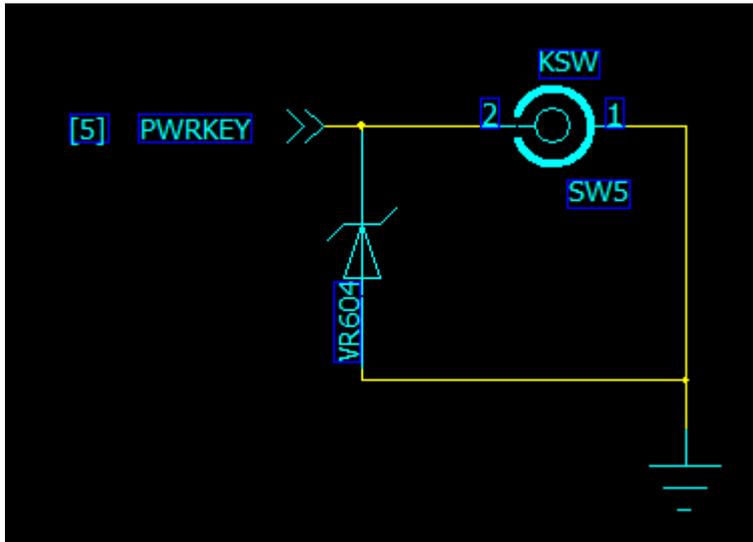


图 3-14

- 1, 不要加任何上拉或下拉
  - 2, 根据系统设计情况做好静电防护处理
  - 3, 长按开机键也可以实现系统复位
- 系统复位电路如下图所示:

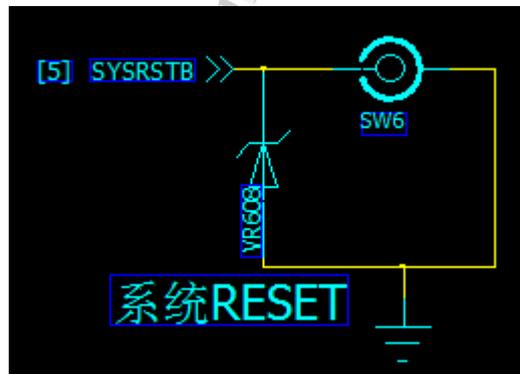


图 3-14

当需要复位时，按一下这个键就马上掉电了。如果想用别的芯片去控制系统复位，如看门狗等电路，只需要将控制的信号接到 SYSRSTB 网络上就行了。

### 3.4.5 中断

系统提供了很多个外中断接口，接口电平均为 1.8V；

- 1, SIM1 的热插拔中断必须使用 SIM1\_HOTPLUG，
- 2, SIM2 的热插拔中断必须使用 SIM2\_HOTPLUG，
- 3, USB\_ID 必须使用 USB\_ID 网络。
- 4, EINT0~15 是支持硬件去抖的功能，其它的只支持软件去抖功能。

除此之外的应用，中断可以任意分配，未用到的 EINT 接口也可以当作普通 GPIO 口使用

### 3.4.6 UART 口

系统具有两路 UART 接口，均为 1.8V 接口电平，其中 UART0 默认为系统 log 信息；未用到的 UART 口可以作为 GPIO 或中断使用；

### 3.4.7 I2C 接口

智能机系统不支持 GPIO 模拟 I2C 接口，因此系统 I2C 接口均为硬件 I2C 接口，核心板已经内置了上拉电阻，因此用户不需要再外加上拉电阻，接口电平均为 1.8V；注意每个 I2C 的设备挂载量不宜过多，通常情况下不要超过 5 个设备

### 3.4.8 SPI 接口

系统提供了一个标准 4 线型 SPI 接口，接口电平为 1.8V，如果无 SPI 接口需求，该组接口可以当作普通 GPIO 口或中断使用

## 3.5 其他设计

### 3.5.1 电平转换

所有的 GPIO、中断、I2C、SPI、UART 等均只能支持 1.8V 的逻辑电平，在实际使用中，往往和外部设备出现电平不匹配的情况，此时，需要大量的电平转换电路帮助系统实现电平匹配

#### ■ PIO 输出

此种应用相对简单，对数据传输速率基本没有要求，只完整简单的拉高拉低动作，通常情况下我们不使用专用的 level-shift 芯片，而是采用如图 3-15 和图 3-16 所示的简单转换电路，这两种形式的电路设计简单可靠，成本较低。

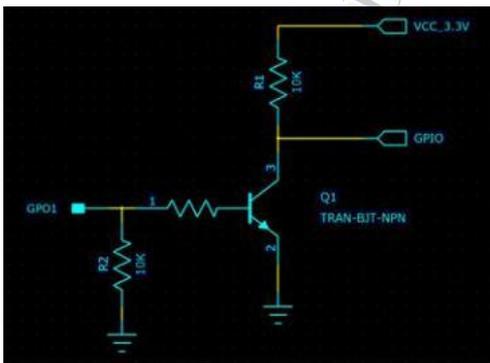


图 3-15 常高型

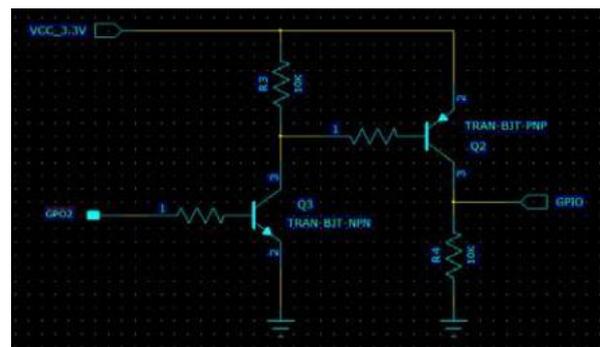


图 3-16 常低型

#### ■ GPIO 输入或中断输入

简易设计如图 3-17 所示，

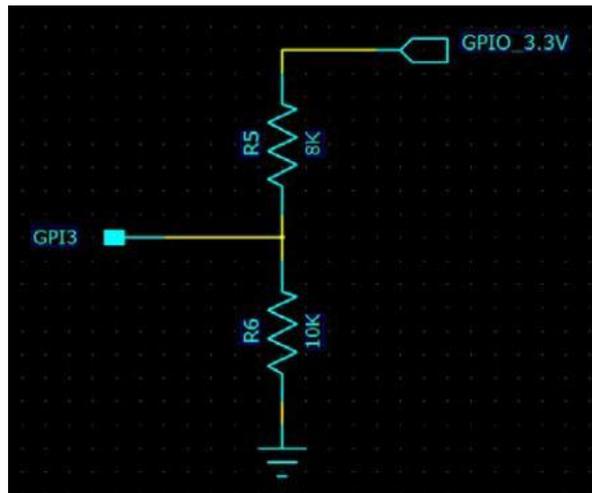


图 3-17

数字总线型接口的信号一般都要求有一定的带宽，以上两种简单的输入输出电路一般都很难满足要求，因此需要使用专用的电平转换芯片进行电平匹配

#### ■ 双向 level-shift

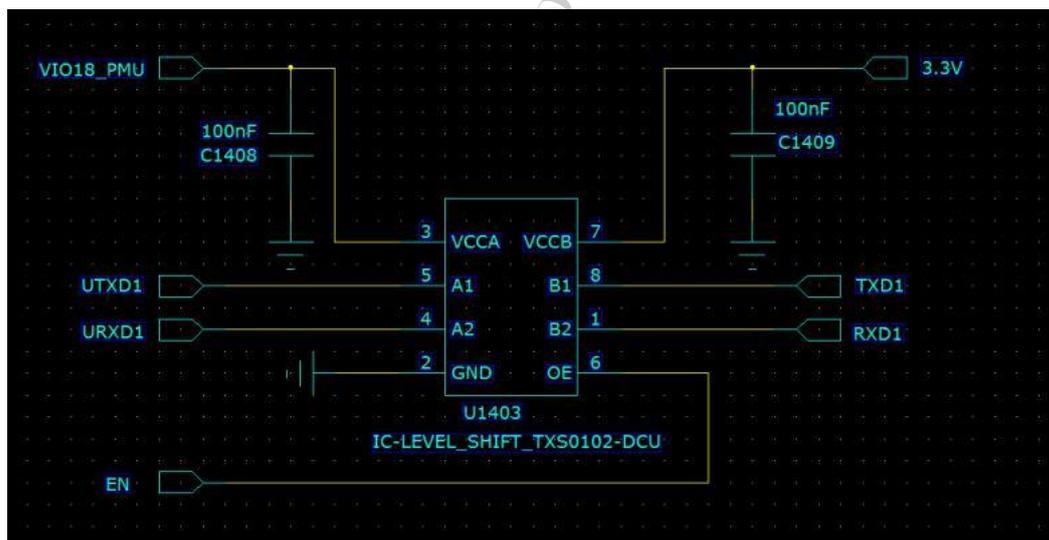


图 3-18

此种 level-shift 在构架上，判断输入端存在一定局限性，要求输出端是个常高状态，因此一般只在 UART 和 I2C 上应用；

#### ■ 单向 level-shift

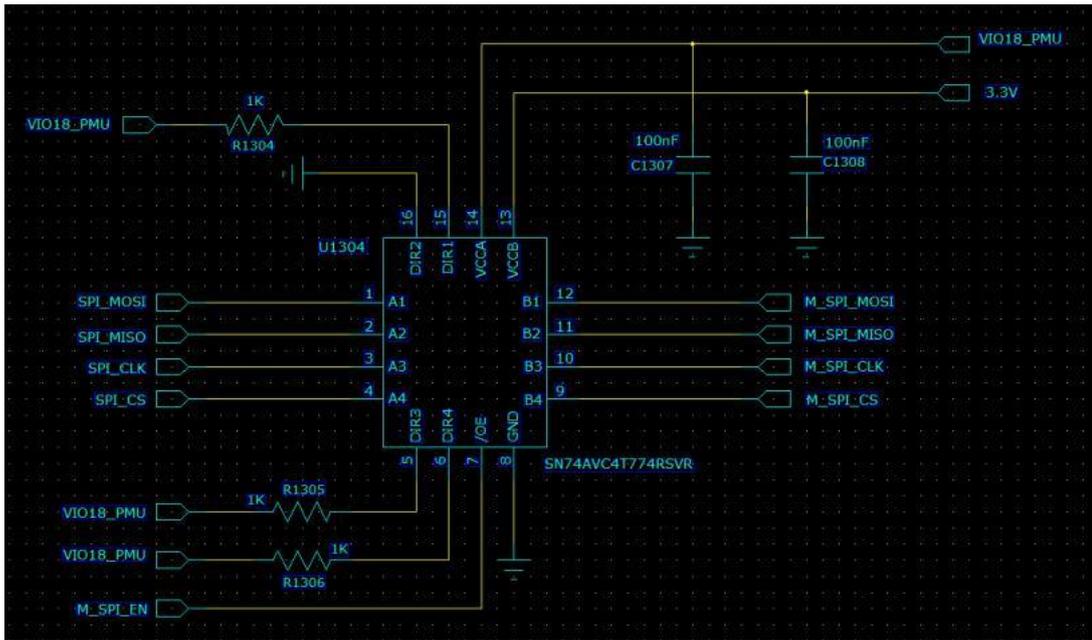


图 3-19

此种 level-shift 更加可靠，输入输出方向由外部逻辑控制，适合 SPI 等接口应用。

### 3.6 LCM 电路设计

我们的 XY5501 的核心板，只支持 MIPI 接口的 LCM

因为 LCM 的刷新时，数据量比较大。并且频率也比较高，因此我们在实际的产品中，为了防止 LCM 在工作时干扰 RF 的灵敏度。我们需要在靠近 LCM 连接器的地方加上 EMI 器件。具体如下图所

