



MYC-YT507H 硬件设计指南

文件状态： [] 草稿 [√] 正式发布	文件标识：	MYIR-MYC-YT507H-HW-HDG-ZH
	当前版本：	V1.0
	作者：	Jacob
	创建日期：	2022-4-15
	更新日期：	2022-4-15

版 本 历 史

版本	作者	参与者	日期	备注
V1.0	Jacob		20220415	初版

目 录

版 本 历 史	- 2 -
目 录	- 3 -
1. 概述	- 6 -
1.1. 支持的产品	- 6 -
1.2. 免责声明	- 6 -
2. 供电电路设计	- 7 -
2.1. 参考电路	- 7 -
2.2. 电源防护	- 8 -
2.3. 上电顺序	- 8 -
2.4. 设计建议	- 9 -
3. 系统配置电路设计	- 10 -
3.1. 参考电路	- 10 -
4. 复位及按键电路设计	- 11 -
4.1. 参考电路	- 11 -
4.2. 设计建议	- 12 -
5. 接口电路设计	- 13 -
5.1. SMHC 接口	- 13 -
5.1.1. 参考电路	- 14 -
5.1.2. 设计建议	- 15 -
5.2. UART 接口	- 15 -
5.2.1. UART 转 RS232	- 16 -
5.2.2. UART 转 RS485	- 17 -
5.2.3. UART 转 USB 接口	- 18 -
5.2.4. 设计建议	- 18 -
5.3. USB 接口	- 19 -
5.3.1. 参考电路	- 19 -
5.3.2. 设计建议	- 19 -
5.4. Ethernet 接口	- 20 -

5.4.1. 参考电路	- 20 -
5.4.2. 设计建议	- 21 -
5.5. MIPI CSI 接口	- 21 -
5.5.1. 参考电路	- 22 -
5.5.2. 设计建议	- 22 -
5.6. Parallel CSI 接口	- 22 -
5.6.1. 参考电路	- 24 -
5.6.2. 设计建议	- 24 -
5.7. I2C 接口	- 24 -
5.7.1. 参考电路	- 25 -
5.7.2. 设计建议	- 25 -
5.8. LVDS 接口	- 25 -
5.8.1. 参考电路	- 25 -
5.8.2. 设计建议	- 27 -
5.9. HDMI 接口	- 27 -
5.9.1. 参考电路	- 27 -
5.9.2. 设计建议	- 27 -
5.10. TV OUT 接口	- 28 -
5.10.1. 参考电路	- 28 -
5.10.2. 设计建议	- 28 -
5.11. SPDIF-OUT 接口	- 29 -
5.11.1. 参考电路	- 29 -
5.11.2. 设计建议	- 29 -
5.12. AUDIO I2S 接口	- 29 -
5.12.1. 参考电路	- 29 -
5.12.2. 设计建议	- 30 -
5.13. 音频 Line OUT 接口	- 30 -
5.13.1. 参考电路	- 30 -
5.13.2. 设计建议	- 31 -
5.14. ADC 接口	- 31 -
5.14.1. 参考电路	- 31 -
5.14.2. 设计建议	- 32 -
6. 设计检查事项	- 32 -

- 6.1. 电源设计检查事项..... - 32 -
- 6.2. 系统启动检查事项..... - 32 -
- 6.3. 部分外设电路设计检查事项..... - 33 -
- 7. 常见硬件问题说明..... - 34 -
 - 7.1. 邮票孔核心板很难拆卸，为什么不采用其他连接方式..... - 34 -
 - 7.2. 贴片后模块引脚短路的处理办法..... - 34 -
- 附录一 联系我们..... - 35 -
- 附录二 售后服务与技术支持..... - 36 -
 - 产品返修..... - 36 -
 - 维修周期..... - 36 -
 - 维修费用..... - 36 -
 - 运输费用..... - 36 -

1. 概述

此文档旨在帮助硬件工程师设计基于 MYC-YT507H 核心模块的板级电路，在开始您的设计之前，请充分了解文档的内容。文档包含参考设计说明、设计建议以及设计检查事项等常用信息，以辅助硬件工程师开展设计工作。

本文档中引用的参考资料均来源于米尔电子官网，包含在 MYC-YT507H 产品的硬件资料合集中，您可以随时前往以下地址进行下载：<http://down.myir-tech.com/MYD-YT507H/>

此外，米尔电子也会提供以下资源，便于加速您的设计：

- 核心板/评估板产品手册；
- 评估板原理图源文件；
- 相关器件手册。

1.1. 支持的产品

此文档适用于所有型号的 MYC-YT507H 系列核心板。

1.2. 免责声明

- 文档中部分参考电路基于米尔电子评估板，不能保证适用于所有应用场景。如果您的产品对应用场景或技术指标有特殊的要求，请根据实际情况调整设计。
- 文档中的参考电路和设计建议仅作为参考，并不一定包含所有的注意事项，请您根据实际情况进行调整。
- 米尔电子不为任何文档中的建议承担任何形式技术责任及连带的责任。

2. 供电电路设计

供电系统的设计在嵌入式产品的设计中至关重要，工程师不但需要考虑电源本身的基本电气参数，还要考虑电源的稳定性设计，如电磁兼容、温度范围、安全设计、三防设计等因素，任何一个疏忽的因素都可能导致整个系统无法正常工作。在开始为一款新的产品设计供电系统前，工程师应当彻底了解整个系统的实际需求，并综合成本与效率全面论证可行的设计方案，为系统选择一种合适的供电方法。

2.1. 参考电路

核心板正常工作需提供 5V 的电压，满载状态下平均电流为 2A 左右。电源设计要留有一定余量才能保证系统稳定可靠工作，建议使用 3A 电源芯片单独给核心板供电。不建议用该电源芯片驱动核心板以外的负载，特别是一些大功率的负载器件。

电源芯片可以选用 LDO 或 DCDC，LDO 具有使用简单、成本低、电磁干扰小等优点，但发热量比较大；DCDC 具有电流输出能力强、转换效率高、发热量小等优点，但电磁干扰比较大。如果输入电压与 5V 较为接近，可以使用 LDO 电源芯片，如果输入电压与 5V 差距较大，则推荐使用 DCDC 电源芯片。

核心板 5V 供电，请在靠近核心板 5V 电压输入管脚处适当增加储能电容，及去耦电容。

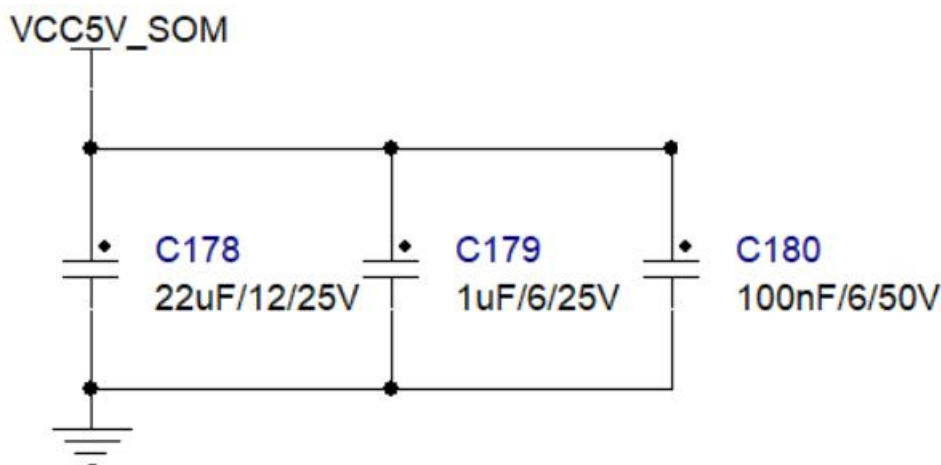


图 2-1 核心板 5V 供电电路

2.2. 电源防护

为了保证电源系统的可靠性，不建议直接将外部未经处理的输入电压直接供给后级各负载端，可参考下图的保护电路对电源进行处理后再使用，以提高输入电源的可靠性，安全性，并降低电磁干扰。参考设计中的底板输入电源为 12V，仅作为示例，输入电源的值应根据您的实际需求决定。

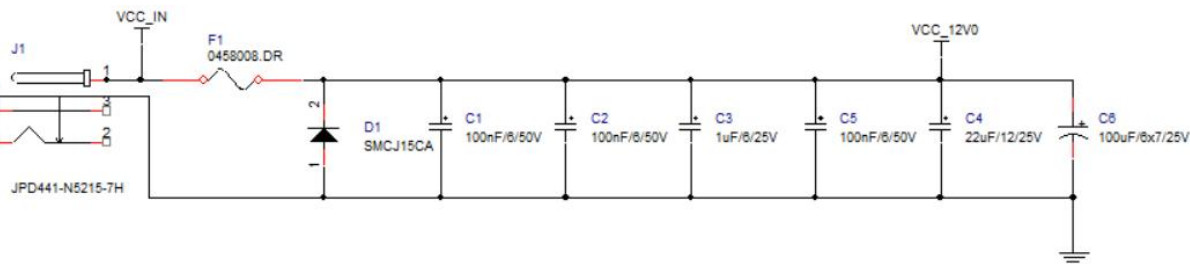


图 2-2 通常电源输入电路

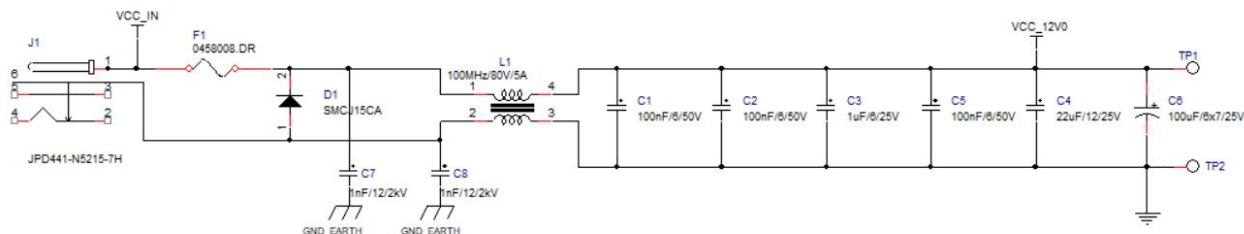


图 2-3 噪声敏感场合电源输入电路

2.3. 上电顺序

MYC-YT507H 核心板与底板外设有上电顺序要求，需要保证核心板先上电。推荐的做法是在核心板初始化完成后再使能底板的 5V，3.3V 外设供电。参考电路如图 2-4。

核心板是低电平产生复位，当复位信号升高后，表明核心板内部各电压已经稳定输出，即在复位信号升高时 (1.8V) 核心板最小系统已经初始化完成。当复位信号上升后使得 MOS 管 Q13 导通。Q13 导通后 Q14 也会导通，最终 VDD_5V 导通。

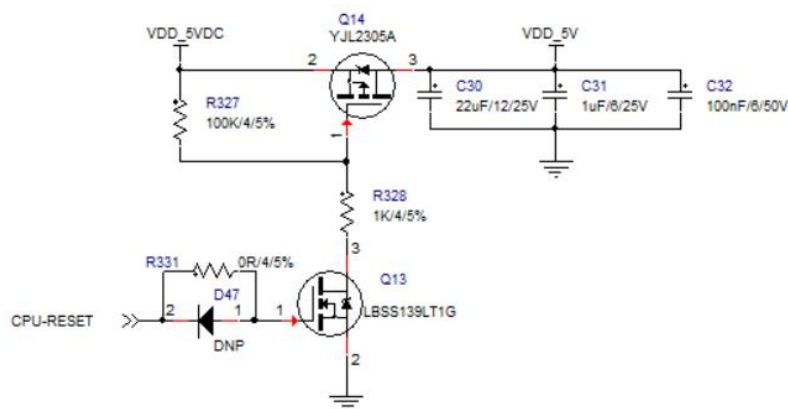


图 2-4 底板外设上电时序控制电路

2.4. 设计建议

- 不同电源平面间的距离至少 20mil;
- 尽量加宽电源线和地线宽度，要能满足要求的额定电流值，反馈信号的宽度不宜过窄，建议 10mil 以上;
- 如果使用 DCDC，其电感下方区域不建议走信号线;
- 如果使用 DCDC，电流回路的路径尽可能短，电感及电容尽量靠近芯片放置，即下图红色及绿色路径

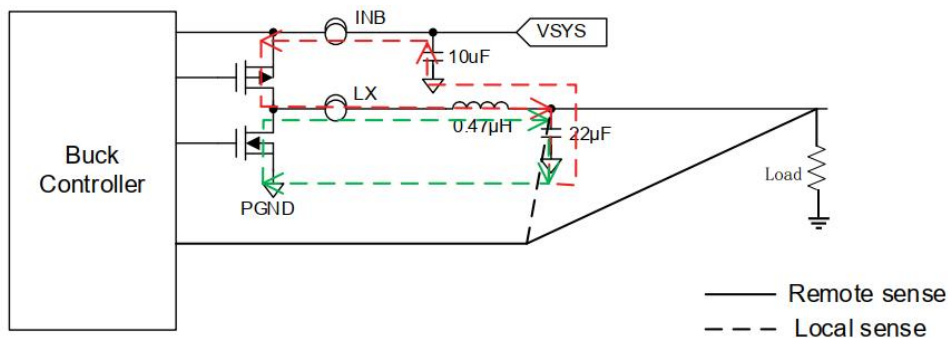


图 2-5 DCDC 电流回路路径

- 如果使用 LDO，要关注 LDO 芯片的热阻，因为 LDO 芯片的热损耗比较高，建议在增加接地焊盘，并在焊盘上多打接地孔;
- 输出端尽量选择小 ESR 的电容
- 具有数字地和模拟地的电源芯片，要把二者分离，只在总电源输入处单点连接，模拟地不能接到接地焊盘上。

3. 系统配置电路设计

在上电复位后，T507-H 处理器启动时会首先执行芯片内部 BROM 中的程序。BROM 启动时通过读取 BOOT_SEL[4:0]管脚电压电平，不同组合的电平会进入特定的启动源。

BOOT_SEL[4:0]管脚在核心板内并未增加上拉或者下拉设计。但是芯片内部默认有 15K 电阻上拉。MYC-YT507H 核心板启动方式主要有 eMMC 启动，Micro SD 卡启动。如表格 3-1。

BOOT_SEL[4:0]	Initial Boot Source	说明
11101	Micro SD-> eMMC	优先从 Micro SD 卡启动，其次从 eMMC 启动
11110	Micro SD	只能从 Micro SD 卡启动

表 3-1 Boot 配置

3.1. 参考电路

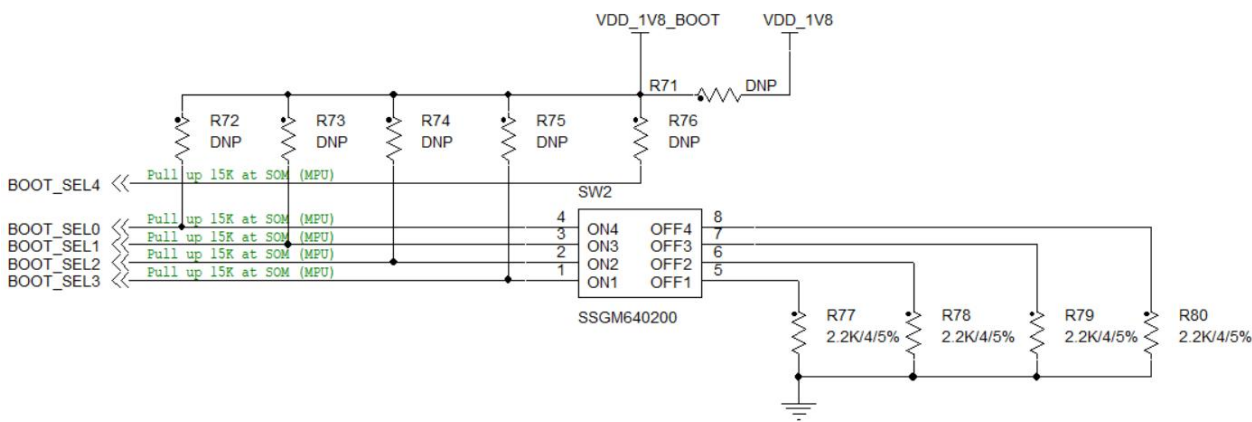


图 3-1 BOOT 配置电路

4. 复位及按键电路设计

MYC-YT507H 核心板提供 3 个专用引脚，功能分别为 Reset 复位，ONOFF 开机关机，FEL 烧录镜像。设计时建议预留电阻和电容组成简单的 RC 滤波器，滤除按键按下时的抖动干扰，同时避免从按键处引入的干扰影响复位信号。在恶劣的电磁环境下，为消除从按键处窜入的静电干扰，保证系统更可靠的运行，可以再并联一个 ESD 器件。如果对消抖有更严格的要求，可以考虑采用逻辑电路如 RS 触发器搭建复位电路。

特殊功能管脚	使用说明
CPU-RESET (PIN 9)	POR 掉电复位管脚。可以采用 RC 复位电路或者硬件看门狗复位芯片复位输出。
CPU-ONOFF (PIN 10)	通常外接一个按键。第一次上电启动后，按下按键系统自动关机，再次按下此按键，会开机。当系统处于休眠，此时按下此按键会唤醒系统。
FEL (PIN L16)	FEL 信号在 CPU 内部有上拉。上电后，BROM 会检测 FEL 电平状态。如果检测到低电平，则 T507-H 进入下载模式，此时可以通过 USB 接口下载系统镜像。

表 4-1 复位信号说明

4.1. 参考电路

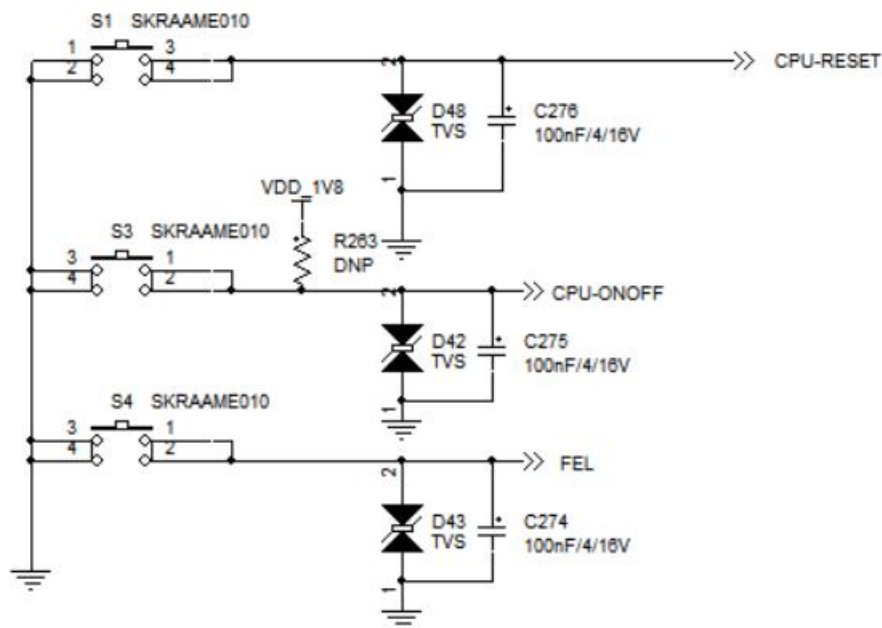


图 4-1 复位参考电路

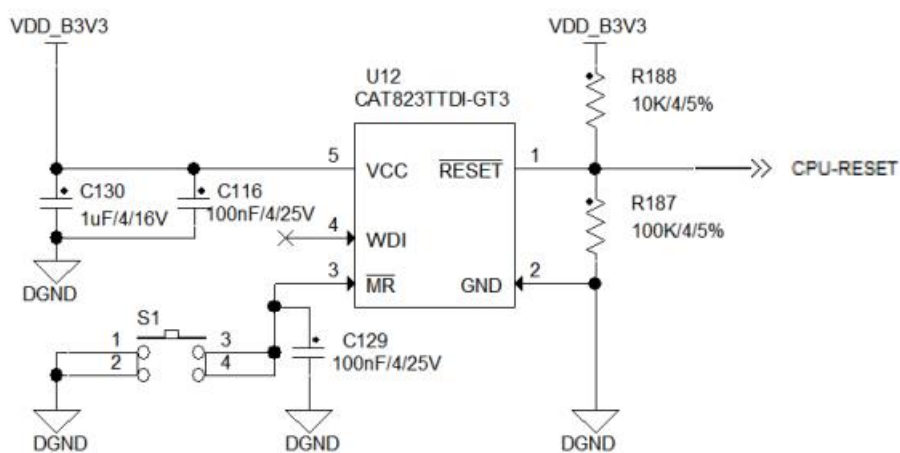


图 4-2 使用外部硬件看门狗的复位参考电路

4.2. 设计建议

- a) 按键信号线宽不宜过窄，建议不低于 8mil；
- b) 复位信号是敏感信号，建议包地处理；
- c) TVS 管尽可能靠近按键摆放。

5. 接口电路设计

5.1. SMHC 接口

SMHC 全称 SD/MMC Host Controller。MYC-YT507H 核心板支持引出了 2 路 SMHC 接口。建议使用 SMHC0 接口用于 Micro SD 电路, SMHC1 用与 SDIO WIFI 或其他 SDIO 接口的外设。

设计 SD/SDIO/MMC 卡接口电路时, 只需将这些接口相应地接到 SD/MMC 卡座就可以了。以 SMHC0 电路为例, 参考图 5-2。

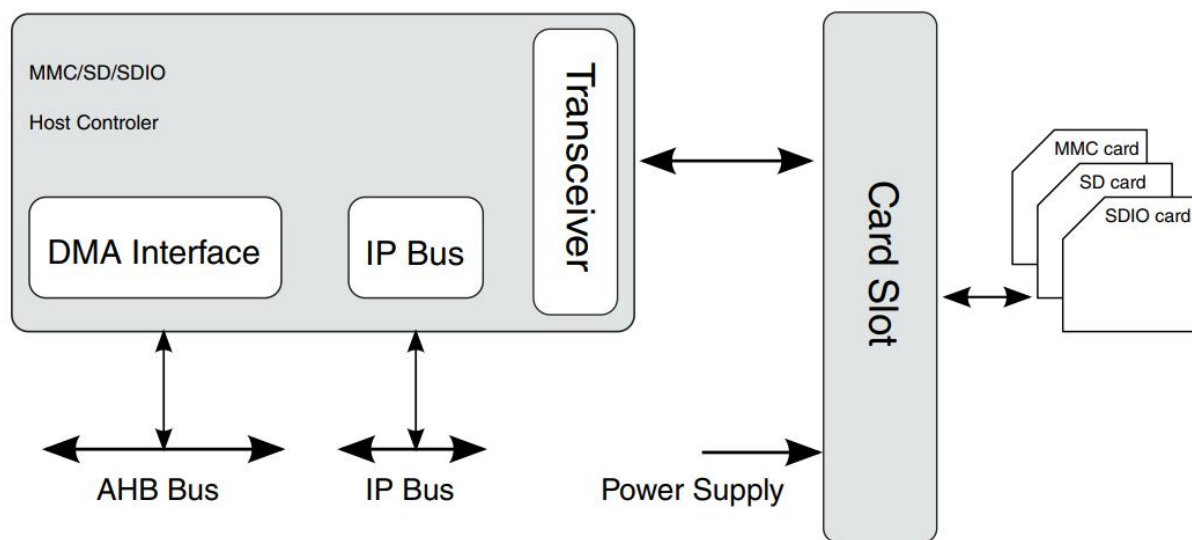


图 5-1 SD/SDIO/MMC 接口示意图

5.1.2. 设计建议

- a) SMHC 信号单端阻抗 50Ω 。
- b) 数据线控制线尽量等长，误差小于 $\pm 100\text{mil}$ 。
- c) 如果布线空间充足，CLK 尽量包地处理。如果做不到，拉开时钟信号与其他信号的距离，遵循 3W 规则。
- d) U5 封装区域内（包括 BOTTOM 层）避免放置其他不相关的器件和走线。
- e) Y1,Y2 时钟信号全程包地处理，远离其他时钟和信号。
- f) 天线信号 WL_ANT, ANT 和 WIFI 模块同层走线，避免换层，并在天线走线两边增加 GND 回流孔，GND 孔间距，阻抗控制 50Ω 。如果 4 层板设计，通常挖空第二层，使用第三层参考。这样做的目的通过增加信号线与参考平面的距离可以使得信号线 PCB 线宽更宽而不会影响 50Ω 阻抗控制。
- g) 天线座子的摆放远离电源和高频信号，天线信号到座子的距离尽可能短。

5.2. UART 接口

MYC-YT507H 核心板最高可支持 6 路串口。由于芯片的管脚复用关系,核心板默认只使用其中的 4 路串口，其中 UART1 带有流控制（RTS 和 CTS 信号）功能，其他 3 路 UART 默认只有 TXD 和 RXD。

在参考设计中，UART 信号有以下几种用法：UART 转 RS232、UART 转 RS485、UART 转 USB。

UART 直连作调试串口时，由于 UART 信号本身是 TTL3.3V 电平，需要搭配 UART 转 USB 转接线才能方便与 PC 相连。常见的 USB 转 UART TTL 模块如图 5-4。

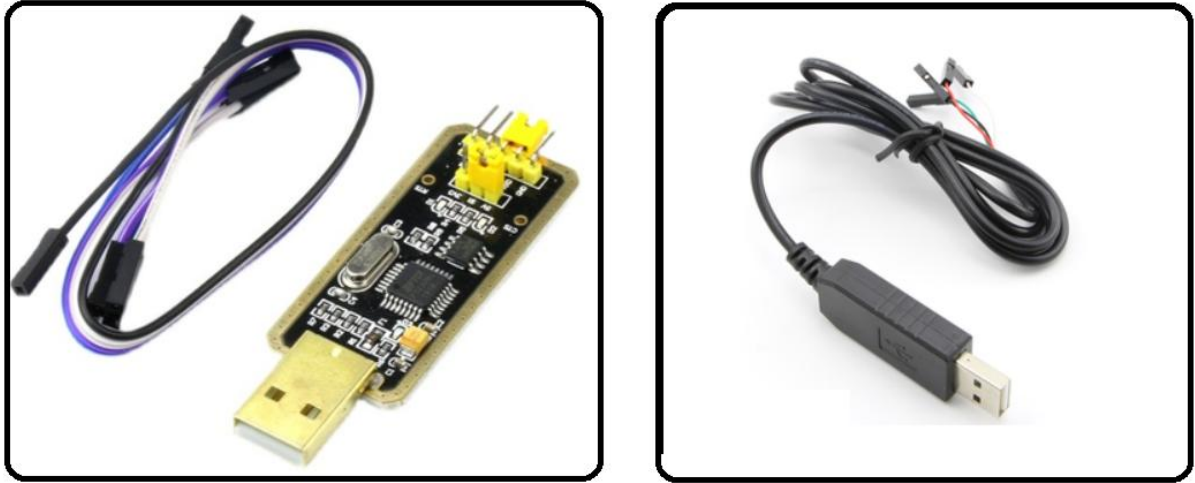


图 5-4 USB 转 UART TTL 模块

5.2.1. UART 转 RS232

参考电路中 UART 转 RS232 芯片选用的是 EXAR 公司的 SP3232EEY-L 转换芯片，信号隔离芯片选用 ADI 公司的 ADUM1201BRZ 芯片，转换后的 RS232_TX/RX 可直连到 RS232 连接器上面。

5V_ISO 由专门的隔离电源芯片产生，参考电路选中了金升阳的 B0505S-1WR2 隔离电源。注意该电源模块有最小负载值的要求，需要加上 10K 的电阻 (R389) 作为默认负载。

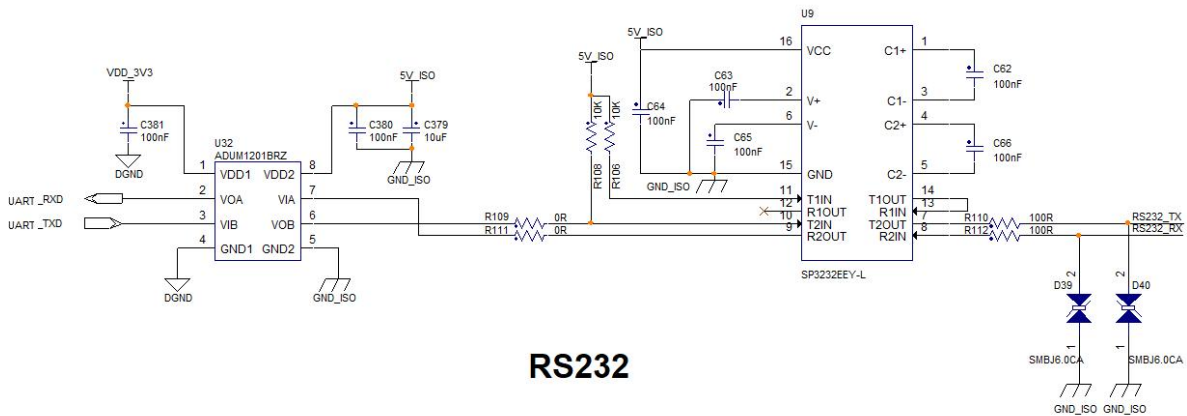


图 5-5 隔离 RS232 参考电路

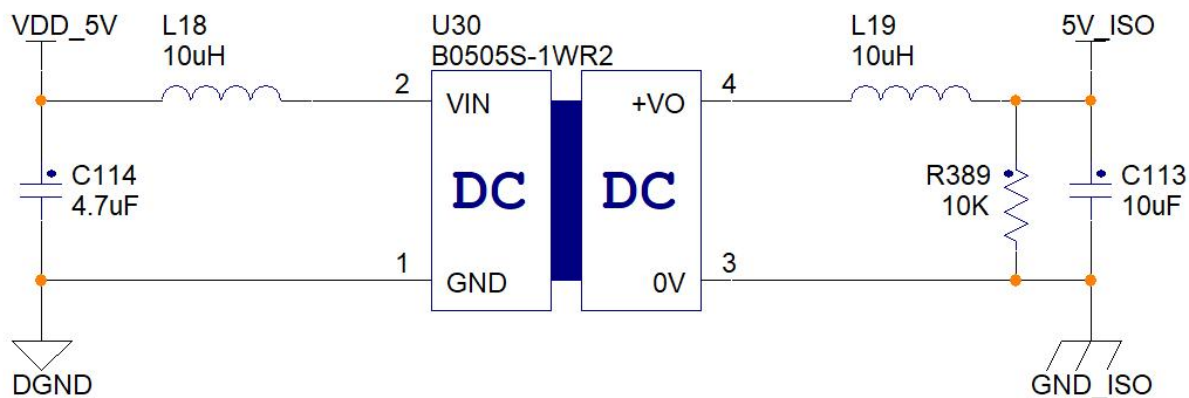


图 5-6 隔离 5V 电源参考电路

5.2.2. UART 转 RS485

参考电路中 UART 转 RS485 芯片选用的是 TI 公司的 ISO3802DW 隔离转换芯片，该芯片集成了信号隔离功能，不需要额外加信号隔离芯片。转换后的 RS485_A/B 可直连到 RS485 连接器上面。

5V_ISO 由专门的隔离电源芯片产生，参考电路选中了金升阳的 B0505S-1WR2 隔离电源。注意该电源模块有最小负载值的要求，需要加上 10K (R389) 的电阻作为默认负载。

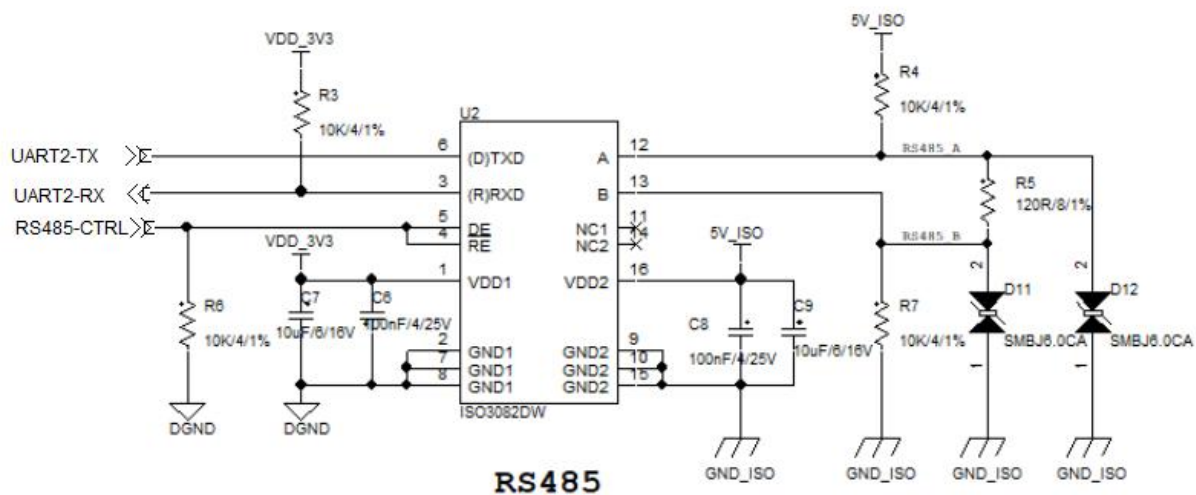


图 5-7 隔离 RS485 参考电路

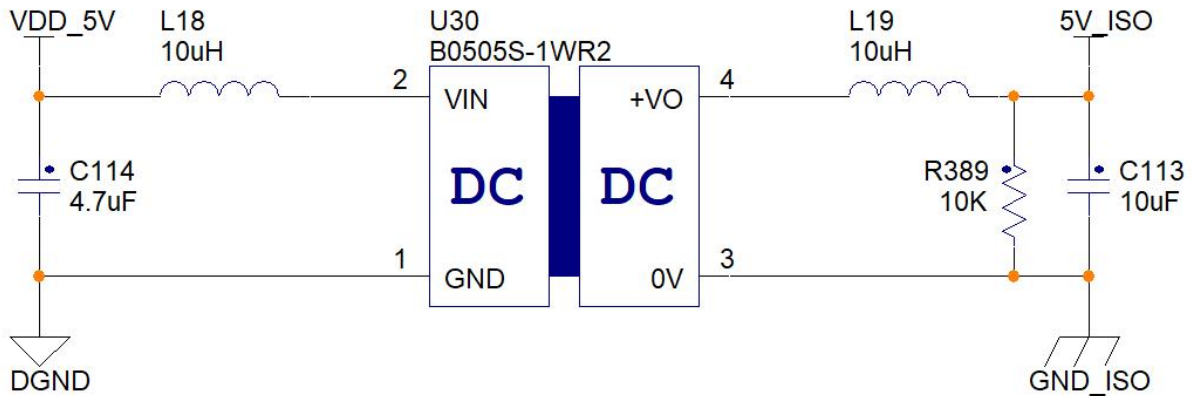


图 5-8 隔离 5V 电源参考电路

5.2.3. UART 转 USB 接口

参考电路使用 FT234XD-T 转换芯片将 UART 调试串口信号转换为 USB 信号。USB 接口采用了 Type C USB 连接器，方便插拔使用。

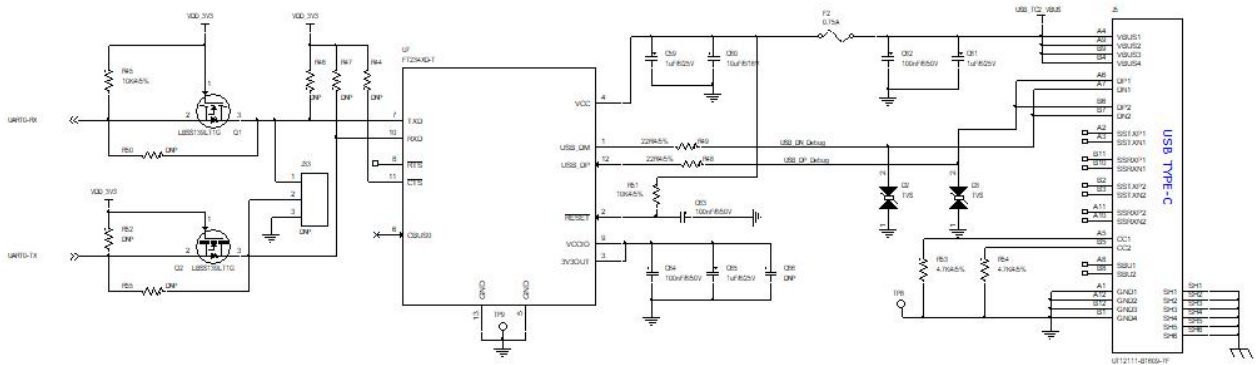


图 5-9 调试串口参考电路

5.2.4. 设计建议

- 隔离前后的信号、电源平面保持足够的间距。
- RS485 电路中 120Ω电阻(R5)紧邻转换芯片放置。
- TVS 管紧邻连接器放置。
- RS485 信号差分阻抗 100Ω，等长控制误差±300mil。
- USB 信号差分阻抗 90Ω，等长控制误差+-10mil。

5.3. USB 接口

T507-H 芯片集成了 USB2.0 Host 控制器和 USB2.0 OTG 控制器，其中 Host 控制器可以提供 3 路 USB2.0 Host 接口，OTG 控制器提供一路 USB2.0 接口。MYC-YT507H 核心板将其全部引出。

如果用户要使用 USB 的 OTG 功能，可以使用 Micro USB 接口或者 Type C USB 接口。

只作 HOST 使用，建议 USB 座子的供电和 VDD_5V 之间需要加保险丝来防护；参考电路使用的是 4 线 USB 座，如果使用 5 线 USB 座，座子的 ID 信号需要短接到 GND。

USB 信号推荐加上 TVS 管、共模电感。

5.3.1. 参考电路

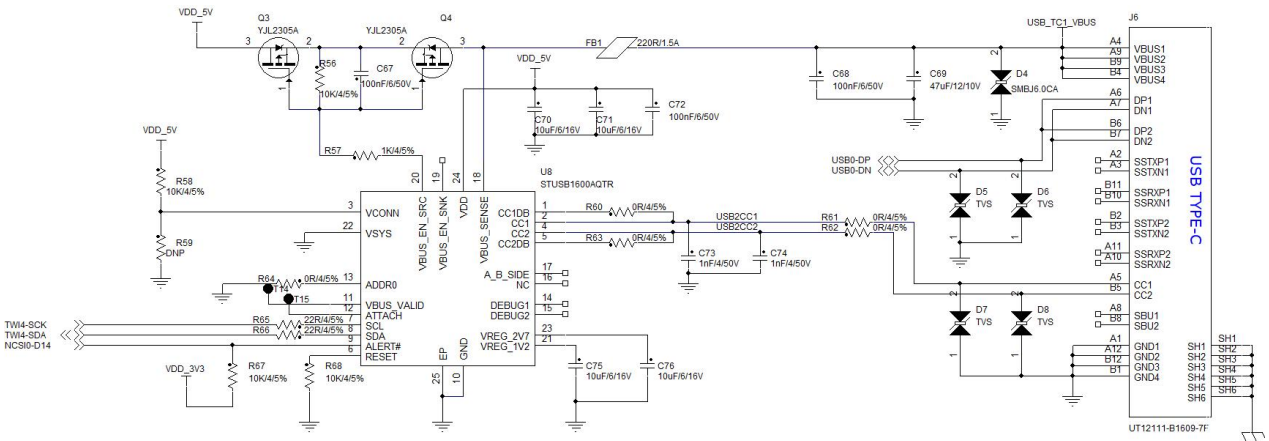


图 5-10 USB Type C 接口参考电路

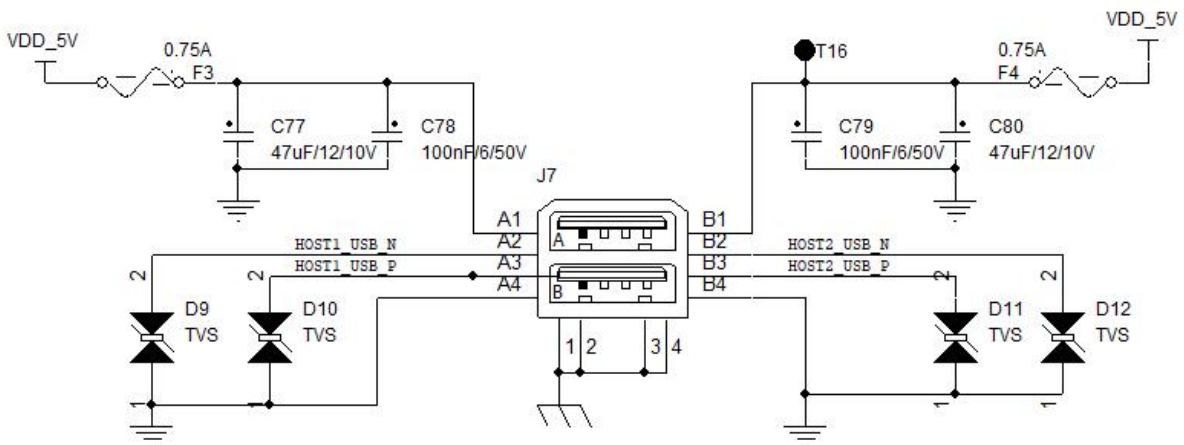


图 5-11 USB HOST 接口参考电路

5.3.2. 设计建议

- a) USB 信号走线做等长控制，误差范围 $\pm 10\text{mil}$ 。
- b) USB 信号的差分阻抗按 90Ω 控制。
- c) USB 信号线尽可能短。
- d) USB 信号尽量不换层，如果换层，需要在距离换层过孔 50mil 的范围内放置 GND 回流过孔。
- e) 保证参考平面连续，USB 信号不要跨分割。
- f) USB 信号推荐在 TOP/BOTTOM 层走线。
- g) USB 信号远离其他时钟、数字信号。

5.4. Ethernet 接口

MYC-YT507H 核心板提供 2 路以太网 MAC 控制器。包含 1 路 RMII 接口, 1 路 RGMII 接口 (支持 RMII)。设计以太网网络接口需要搭配合适的网络 PHY 芯片。

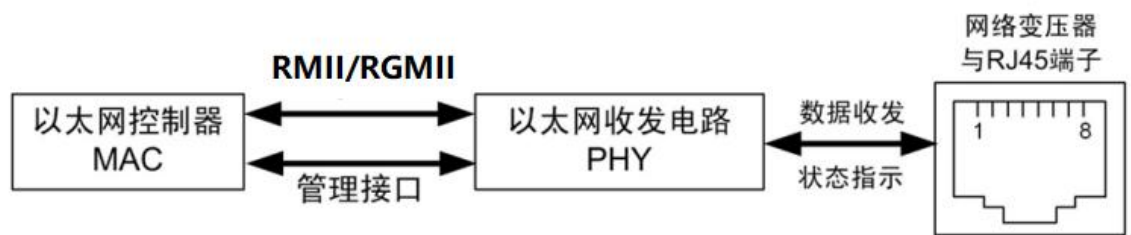


图 5-12 以太网链路

5.4.1. 参考电路

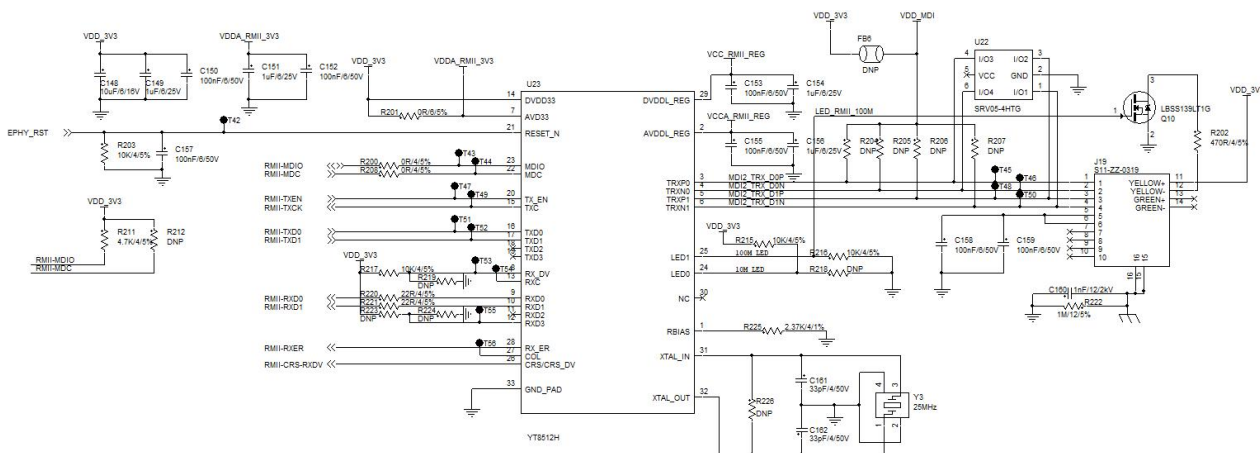


图 5-13 Ethernet RMII 接口参考电路

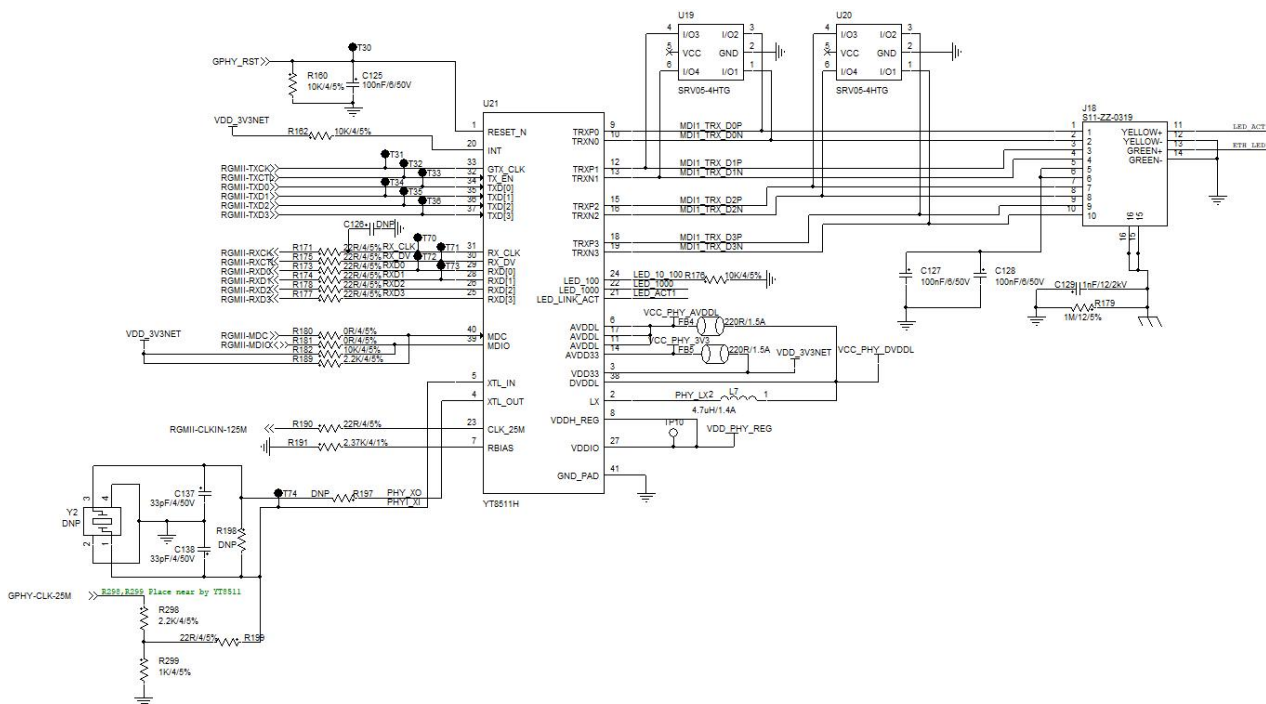


图 5-14 Ethernet RGMII 接口参考电路

5.4.2. 设计建议

- a) RGMII 信号做等长控制, 误差 $\pm 25\text{mil}$, 线间距 $2W$ 以上。
- b) RMII 信号做等长控制, 误差 $\pm 50\text{mil}$, 线间距 $2W$ 以上。
- c) 网络差分信号做等长控制, 差分对内误差 $\pm 30\text{mil}$, 相邻差分对间距 $3W$ 以上。
- d) PHY 芯片靠近核心板放置, 远离网络变压器放置。
- e) 网络变压器靠近 RJ45 接口放置。
- f) PHY 芯片的电源引脚去耦电容靠近 PHY 芯片放置。

5.5. MIPI CSI 接口

MYC-YT507H 提供一路 4 lane MIPI CSI 摄像头输入接口。MIPI CSI 接口支持 8M@30fps 或者 1080p@25fps。设计接口电路是还需考虑增加 ESD 防护，共模电感滤波处理等等以提高接口的稳定可靠性。

参考电路中设计了 FPC 接口，可以使用米尔 MIPI 摄像头 MY-CAM003M 模块配套使用。MYC-CAM003M 模块使用的是 OV5640 芯片，支持高达 500 万像素。详情资料请参考 http://www.myir-tech.com/product/my_cam003m.htm

5.5.1. 参考电路

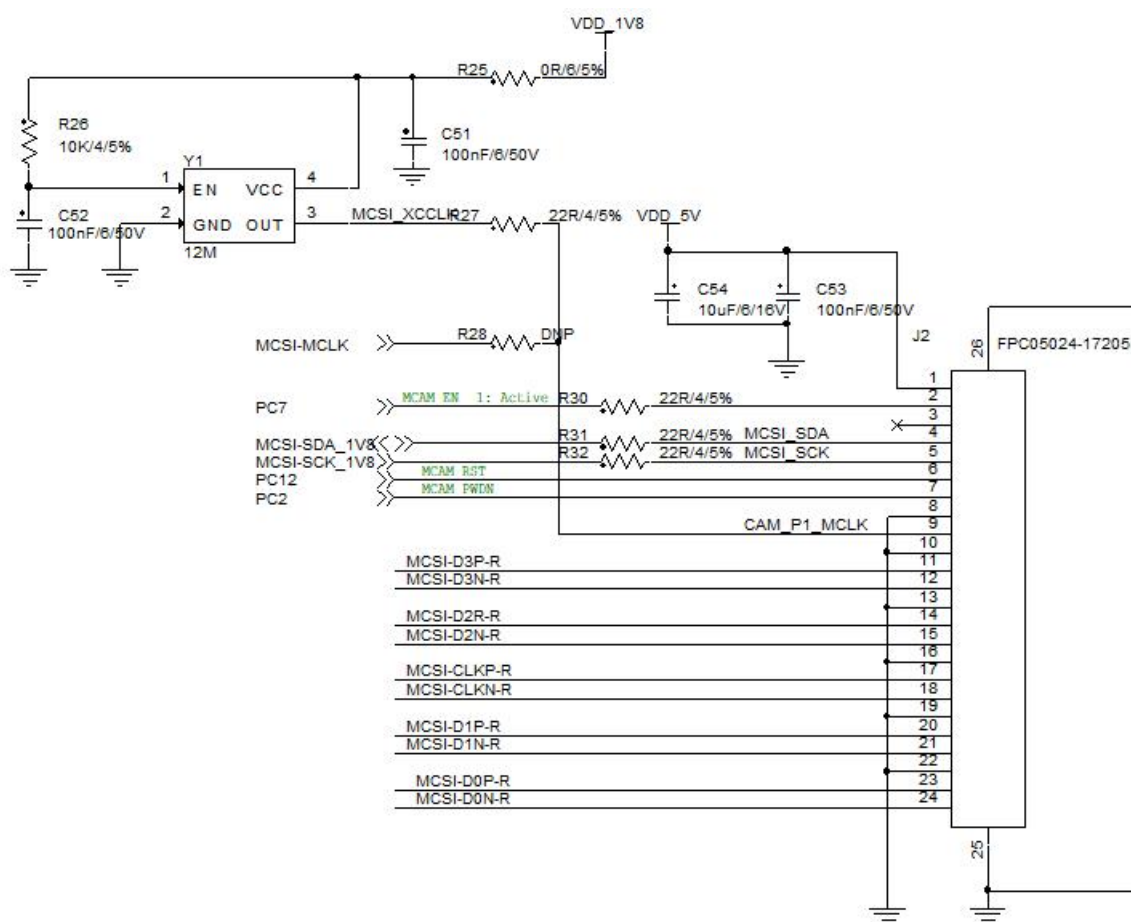


图 5-15 MIPI 接口参考电路

5.5.2. 设计建议

- 每个差分对 PN 需遵循等长等距规则，差分对误差控制 $\pm 5\text{mil}$ ，差分阻抗 100 欧。少打过孔，在打孔换层时必须保证 P/N 差分对同时进行，并在差分对周围尽量多打过孔。
- 4 对数据差分对以及 1 对时钟差分对需要以时钟为参考做组间等长。等长 $\pm 50\text{mil}$ 。
- 数据及时钟差分对需要完整的参考地平面。
- 隔离电源下方区域、包括内层不要布线。

5.6. Parallel CSI 接口

MYC-YT507H 核心板的 Parallel CSI 接口最高可以支持 5M@15fps 或者 1080p@30fps 视频输入信号。可支持众多视频输入接口如 BT656, BT601, BT1120 等，数据位宽可支持 8 位，16 位，32 位。由于管脚复用关系，MYC-YT507H 核心板的 Parallel 接口默认选择的是 8 位数据信号。推荐使用米尔电子的 MY-CAM011B 摄像头模组与连

接，请访问 http://www.myir-tech.com/product/my_cam011b.htm 以获取该模组的详细信息。

名称		参数
Active Array Size		1632 x 1212
Power Supply	Core	1.5VDC \pm 5%
	Analog	2.6 ~ 3.0VDC
	I/O	1.7V to 3.0V
Power Requirements	Active	224 mW
	Standby	75 μ A
Temperature Range	Operation	-20°C to 70°C
	Stable Image	0°C to 50°C
Output Formats (8-bit)		<ul style="list-style-type: none"> • YUV422/YCbCr422 • RGB565/555 • GRB422 • 8-/10-bit raw RGB data
Lens size		1/5"
Lens chief ray angle		25.7°
Maximum Image Transfer Rate	UXGA(1600x1200)	15 fps
	SVGA(800x600)	30 fps
	720p(1280x720)	30 fps
	1366x768	24 fps
Sensitivity		960mV/Lux -sec
S/N Ratio		36 dB
Dynamic Range		66 dB
Scan Mode		Progressive
Maximum Exposure Interval		1228 x t _{ROW}
Gamma Correction		Programmable
Pixel Size		1.75 μ m x 1.75 μ m
Dark Current		4mV/s at 60°C
Well Capacity		6.3 Ke
Fixed Pattern Noise		1% of V _{PEAK-TO-PEAK}
Image Area		2856 μ m x 2121 μ m
Package Dimensions		4735 μ m x 4385 μ m

图 5-16 MY-CAM011B 摄像头模组规格说明

5.6.1. 参考电路

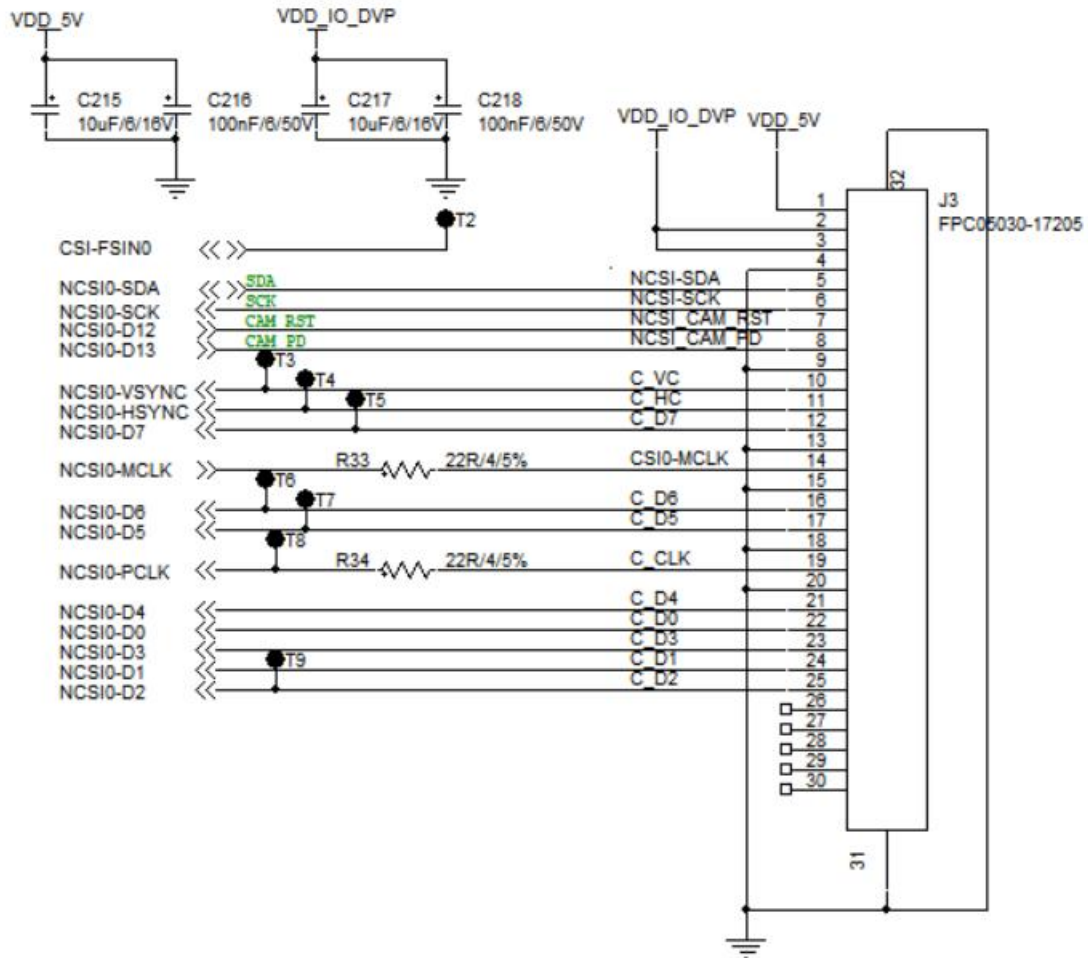


图 5-17 Parallel CSI 接口参考电路

5.6.2. 设计建议

- a) Parallel CSI 信号走线做等长控制，误差范围 $\pm 100\text{mil}$ ；建议信号线间距至少 $2W$ 。

5.7. I2C 接口

MYC-YT507H 核心板支持 4 路 I2C 控制器，支持 2 种模式，标准模式下的速率为 100Kbit/s，快速模式下的速率为 400Kbit/s。

同一 I2C 总线下可以挂载若干个设备，在原理图设计时需要注意以下几点：

- a) 检查同一总线下的设备地址是否冲突。
- b) 保证每条 I2C 总线上都有一对上拉电阻，阻值建议 $2.2\text{K}\sim 10\text{K}$ ，但不要重复添加。
- c) 检查设备的 I2C 接口电平是否是 3.3V，如果不是，需要加电平转换电路。

- d) 同一总线下的设备数量不要过多，否则有可能超出 I2C 规范要求的 400pF 的 Load Capacitance 限制，影响信号波形。

5.7.1. 参考电路

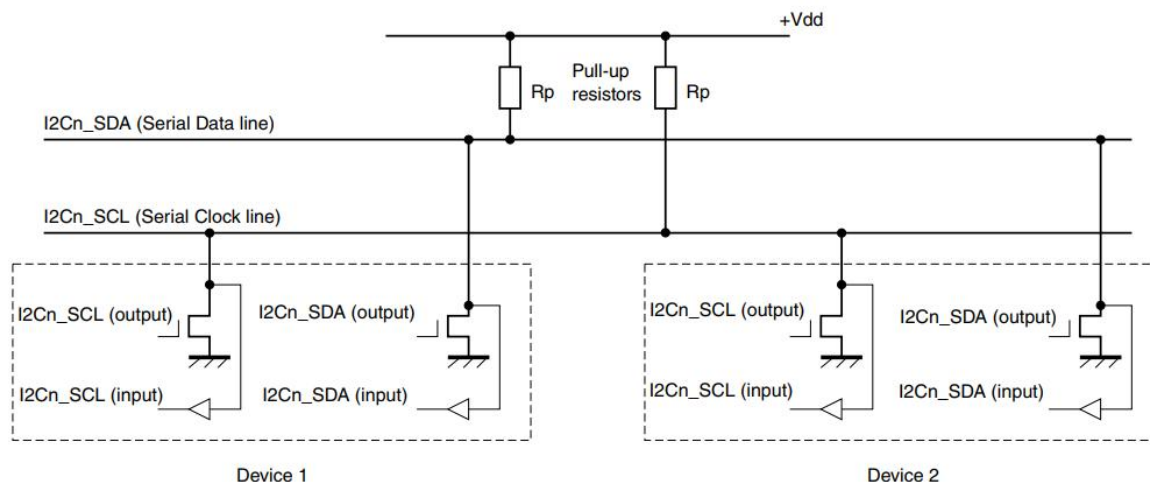


图 5-18 I2C 参考电路

5.7.2. 设计建议

- I2C 信号线宽度不能过窄，建议在 6mil 及以上；
- I2C 布线前应规划好每个设备的位置，走线不要太绕，I2C 走线过长的话也会增加总线的 Load Capacitance；
- 避开干扰源布线，相邻线间距 10mil 以上。

5.8. LVDS 接口

MYC-YT507H 核心板的支持 LVDS 信号输出。MYC-YT507H 提供两个 Single Link LVDS 接口支持 1366x768@60fps 显示输出，此外两路 Single LVDS 可以组成 Dual Link LVDS 以支持更高的显示分辨率 1920x1080@60fps。

米尔官方设计了 7 寸 LVDS MY-LVDS070C 液晶模块。该液晶模块支持分辨率为 1024x600，详细资料请参考网址 <http://www.myir-tech.com/product/my-lvds070c.htm>

5.8.1. 参考电路

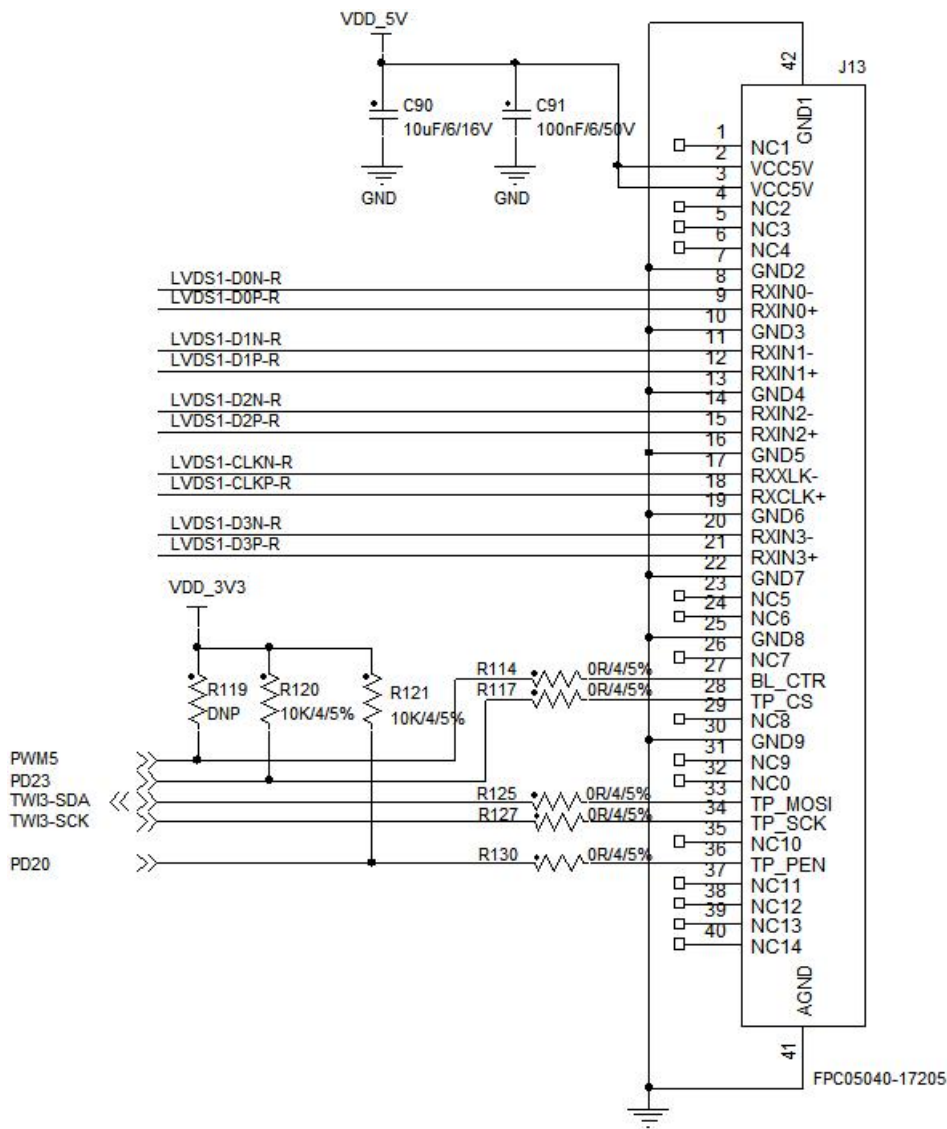


图 5-19 Single Link LVDS 参考电路

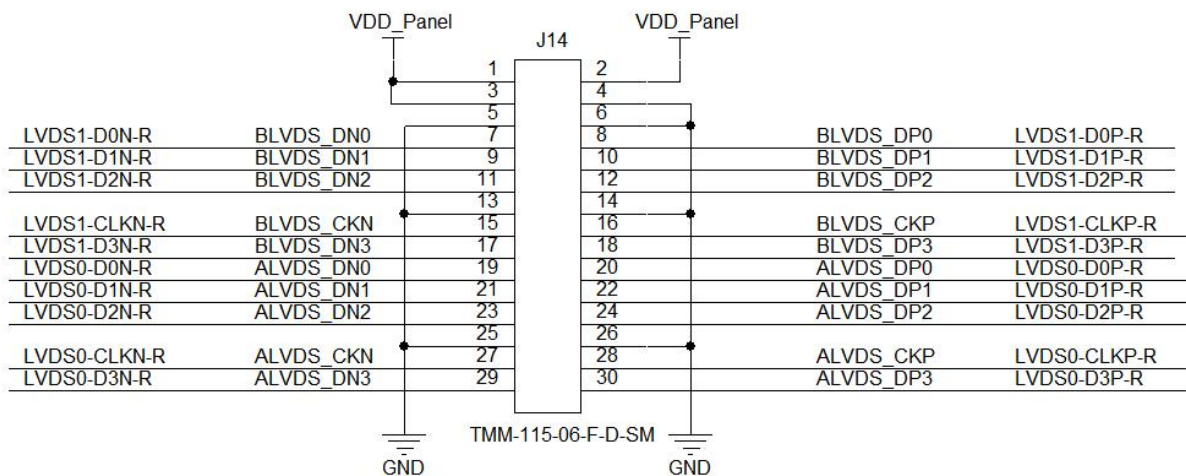


图 5-20 Dual Link LVDS 参考电路

5.8.2. 设计建议

- 数据及时钟差分对需遵循等长等距规则，差分对误差控制 $\pm 5\text{mil}$ ，差分阻抗 100 欧。少打过孔，在打孔换层时必须保证 P/N 差分对同时进行，并在差分对周围尽量多打过地孔。
- 数据差分对需要以时钟差分对为参考做组间等长。等长 $\pm 50\text{mil}$ 。
- 参考平面完整，走线不要跨分割。
- 使用高清 LVDS，电源 VDD_PANEL 及 GND 走线加粗，推荐线宽 50mil 以上，并在靠近连接器处放置大容量储能电容。

5.9. HDMI 接口

MYC-YT507H 核心板原生支持一路 HDMI 显示输出接口，最高支持 4K@60fps 分辨率。

5.9.1. 参考电路

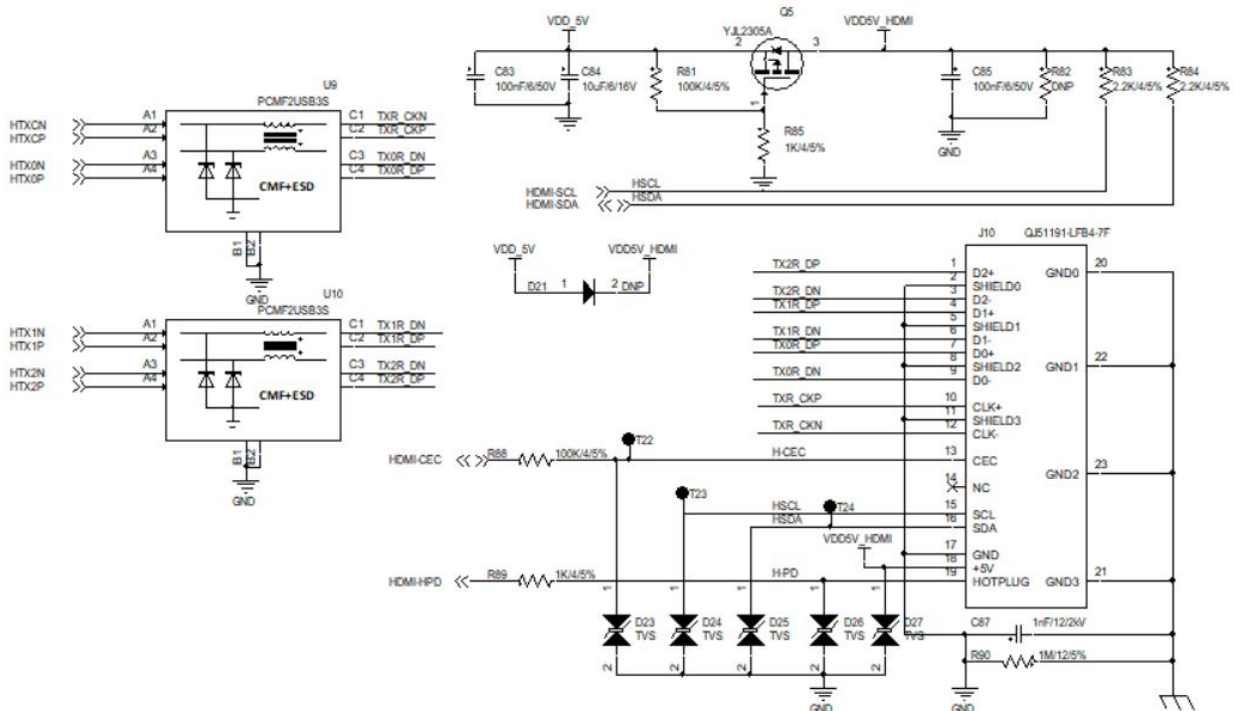


图 5-21 HDMI 显示输出参考电路

5.9.2. 设计建议

- HDMI 差分线上使用 ESD 器件的动态电阻(R_{dy})小于 0.35 欧，寄生电容小于 0.35pF。

- b) 数据及时钟差分对需遵循等长等距规则，差分对误差控制 $\pm 5\text{mil}$ ，差分阻抗 $100\ \Omega$ 。少打过孔，在打孔换层时必须保证 P/N 差分对同时进行，并在差分对周围尽量多打过地孔。
- c) 数据差分对需要以时钟差分对为参考做组间等长。等长 $\pm 25\text{mil}$ 。
- d) 参考平面完整，走线不要跨分割。

5.10. TV OUT 接口

MYC-YT507H 核心板支持 1 路 TV-OUT (CVBS) 输出接口，支持 NTSC 和 PAL 模式。

5.10.1. 参考电路

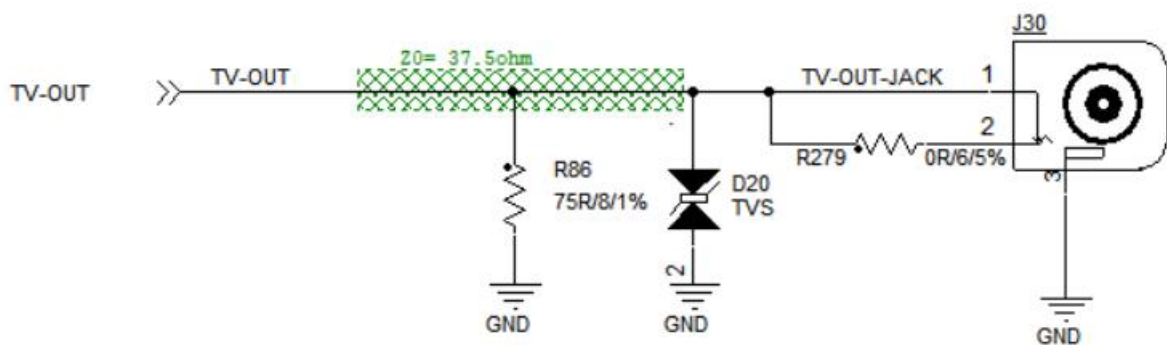


图 5-22 TV-OUT 显示输出参考电路

5.10.2. 设计建议

- a) TV-OUT 走线需要串联 $75\ \Omega$ 电阻，电阻需要大封装，因为 CVBS 输出电流型的，如果封装太小会发热烧坏该电阻。
- b) 建议加 TVS 防护。
- c) $75\ \Omega$ 和 TVS 及滤波电阻电容靠近座子摆放。
- d) TV-OUT 信号线采用 $37.5\ \Omega$ 阻抗。
- e) TV-OUT 信号线需要完整地平面。

5.11. SPDIF-OUT 接口

SPDIF, 是 SONY/PHILIPS Digital Interface, SONY/PHILIPS 数字音频接口的缩写简称。SPDIF 是一个数字讯号的传递规范, 通常使用同轴和光纤作为传输载体, 同轴采用电的方式传播, 光纤采用光的方式进行传播。一般来讲, 近距离传输推荐使用同轴。长距离传输推荐用光纤, 避免了因距离产生的信号衰竭。MYC-YT507H 核心板支持 1 路 SPDIF OUT 数字音频输出接口。

5.11.1. 参考电路

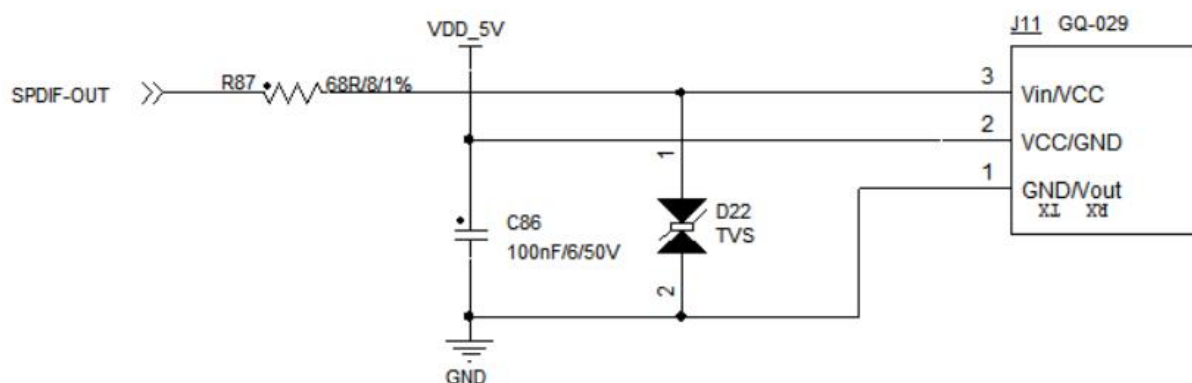


图 5-23 SPDIF-OUT 输出参考电路

5.11.2. 设计建议

- SPDIF-OUT 信号走线需采用 50 欧姆阻抗控制。
- 建议加 TVS 防护。

5.12. AUDIO I2S 接口

MYC-YT507H 核心板支持 3 路 I2S 接口。电路设计中, 需要把 I2S 接口信号接到音频编解码芯片上, 然后外接耳机和麦克风。

参考电路中音频电路的 AUDIO_GND 用磁珠与数字电路的 DGND 隔离, 供电管脚的电容以及音频信号的滤波电容也应接到 AUDIO_GND 上。

5.12.1. 参考电路

5.14.2. 设计建议

- a) 注意模拟地和数字地的区分。
- b) 模拟输入通道的保护。

6. 设计检查事项

6.1. 电源设计检查事项

检查项	建议方案
核心板供电电压	推荐供电 DC5V3A,绝对值 4.5V-5.5V
核心板供电去耦电容	47uF 及以上容值
底板外设的 IO 电平	外设的 IO 电平要和核心板的对应接口电平相匹配
核心板电源时序	建议核心板电源先于外设电源启动
电源芯片的温升	确认电源芯片的热阻，并结合核心板的功耗来计算电源芯片的最大温升，以确保最终温度在电源芯片的规定范围内

表 6-1 电源设计检查表

6.2. 系统启动检查事项

检查项	建议方案
BOOT SEL[4:0]引脚的配置	根据产品的启动方式配置
CPU-Reset	可以悬空或者引出连接按键。
Micro SD 卡电路	Micro SD 卡方便批量烧录程序。建议保留
FEL 下载电路	下载端口为 USB0

表 6-2 系统启动检查表

6.3. 部分外设电路设计检查事项

分类	检查项	建议方案
USB	USB D+/D-信号 ESD 器件的电容值	ESD 器件的电容值建议小于 2pF
	供电引脚的电容是否串联电阻	接口 5V 电容需要串联 1 欧电阻用来限制 USB 插口处的电压浪涌
以太网 (RGMII)	PHY 芯片布局	<ul style="list-style-type: none"> ● 尽量靠近核心板布局。保持 RGMII 走线尽可能短。 ● RGMII 发送信号和接收信号分别分组，且 Layout 走线组内等长+/-25mil。组间不要求。
	PHY 芯片供电	PHY 芯片电源用磁珠隔离
	PHY 芯片的时钟信号来源	使用外部有源晶振或者无源晶振。
	网络变压器 PHY 侧中心抽头的接法	根据 PHY 芯片的类型决定，一般可在芯片手册中查到；若 PHY 是电流驱动型，抽头需要上拉到 PHY 供电电压，若 PHY 是电压驱动型，抽头不需要上拉；若手册中查不到，可使用参考电路或预留上拉电阻
I2C	I2C 上拉电阻取多少	总线负载设备越多，阻值应越小，反则越大；建议阻值 1.5K/2.2K/4.7K；
	每根 I2C 信号线需要接多少上拉电阻	一个或者多个均可。
	上拉电压是多少	上拉电阻必须连接到和 I/O 电平匹配的电压
MMC	DATA 和 CMD 信号是否上拉	需要上拉，阻值 47K 或者 10K 上拉到 3.3V
CAN	CAN 电路是否需要隔离	使用场景电气环境复杂\对可靠性要求高\CAN 接口线缆长度较长，以上条件满足任意一点时，应对 CAN 转换及其供电电路进行隔离
UART	UART 信号的连接	UART 信号不能直接接到 RS232\RS485 等接口，应用专门的转换芯片转换之后才能接到相应接口

表 6-3 外设电路检查表

7. 常见硬件问题说明

7.1. 邮票孔核心板很难拆卸，为什么不采用其他连接方式

如果采用板对板连接器方案，优点是插拔方案，但还会有以下缺点：

- 1) 抗震性能差；
- 2) 无法用于轻薄的产品；
- 3) 插拔容易造成 PCBA 的内伤；
- 4) 量产贴片成品率不高。

如果采用金手指的方案，插拔会更加方便，但是同样有以下缺点：

- 1) 底板需要放一个高品质底座，增加成本；
- 2) 金手指生产工艺成本高；
- 3) 无法用于轻薄的产品。

权衡利弊，MYC-YT507H 核心板采用邮票孔的连接方式，不存在上述缺点。

7.2. 贴片后模块引脚短路的处理办法

- 1) 检查模块焊盘锡膏是否存在连锡；
- 2) 检查模块贴片是否存在偏移；
- 3) 未过炉前检查发现已经贴歪的，不能用手动去调整摆正，底部的锡膏会移动连锡，建议取出重新贴；
- 4) 检查贴片工艺及底板 PCB 设计是否符合《MYC-YT507H 产品手册》中第 8 章节的要求。

附录一 联系我们

深圳总部

地址：深圳市龙岗区坂田街道发达路云里智能园 2 栋 6 楼 04 室

负责区域：广东 / 四川 / 重庆 / 湖南 / 广西 / 云南 / 贵州 / 海南 / 香港澳门

传真：0755-25532724 电话：0755-25622735

华东地区

地址：上海市浦东新区金吉路 778 号浦发江程广场 1 号楼 805 室

负责区域：上海 / 湖北 / 江苏 / 浙江 / 安徽 / 福建 / 江西

传真：021-62087085 电话：021-62087019 北京办事处

负责区域：北京/天津/陕西/辽宁/山东/河南/河北/黑龙江/吉林/山西/甘肃/内蒙古/宁夏

华北地区

地址：北京市大兴区荣华中路 8 号院力宝广场 10 号楼 901 室

负责区域：北京 / 天津 / 陕西 / 辽宁 / 山东 / 河南 / 河北 / 黑龙江 / 吉林 / 山西 / 甘肃 / 内蒙古 / 宁夏

传真：010-64125474 电话：010-84675491

销售联系方式

网址：www.myir-tech.com

邮箱：sales.cn@myirtech.com

技术支持联系方式

电话：027-59621648

邮箱：support.cn@myirtech.com

如果您通过邮件获取帮助时，请使用以下格式书写邮件标题：

[公司名称/个人--开发板型号] 问题概述

这样可以使我们更快速跟进您的问题，以便相应开发组可以处理您的问题。

附录二 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。