

DPC03模块硬件设计指南

V1.2

免责声明

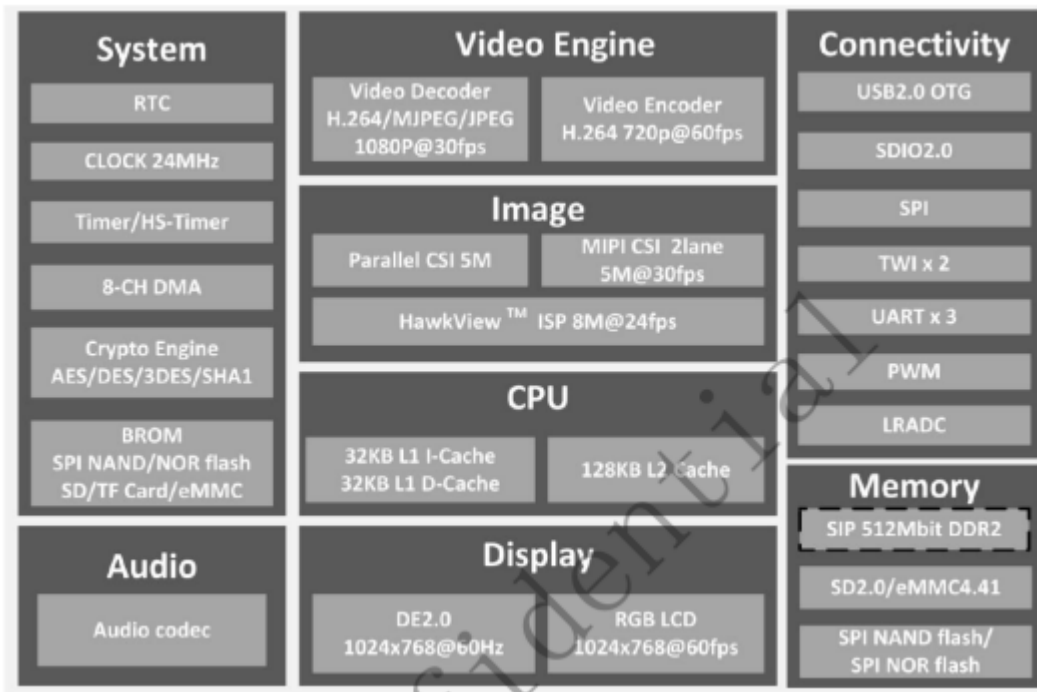
您购买的产品、服务或特性等应受萱晨技术公司商业合同和条款的约束，本档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，萱晨技术公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

目录

| | |
|-----------------------------------|----|
| 概述 | 4 |
| 针对产品型号 | 4 |
| 读者对象 | 5 |
| 模块结构 | 5 |
| 硬件设计指导 | 9 |
| 电源 | 9 |
| LCD | 10 |
| MIPI摄像头接口 | 10 |
| DVP摄像头接口 | 11 |
| SDC接口 | 12 |
| Audio Codec | 13 |
| USB | 14 |
| Ethernet接口 | 14 |

概述

本文档主要介绍DPC03模块的硬件设计相关内容，旨在帮助客户尽快了解DPC03模块的使用，缩短产品开发周期，保证产品的稳定性，DPC03是萱晨技术基于V3S芯片做的一个超小型的模块,ARM Cotex A7的CPU核，1.2GHZ主频，带NEON和FPU SIMD协处理器，内置64MB DDR2，支持1080P 30FPS的H.264编解码，内置音频CODEC，支持常用的MIPI和DVP摄像头传感器，最大支持1024X768的LCD,主控芯片内部架构图如下所示：



针对产品型号

与本文档对应的产品型号如下

| 产品型号(注1) | 产品版本 |
|----------|------|
| DPC03-R | V1.0 |
| DPC03-N | V1.0 |

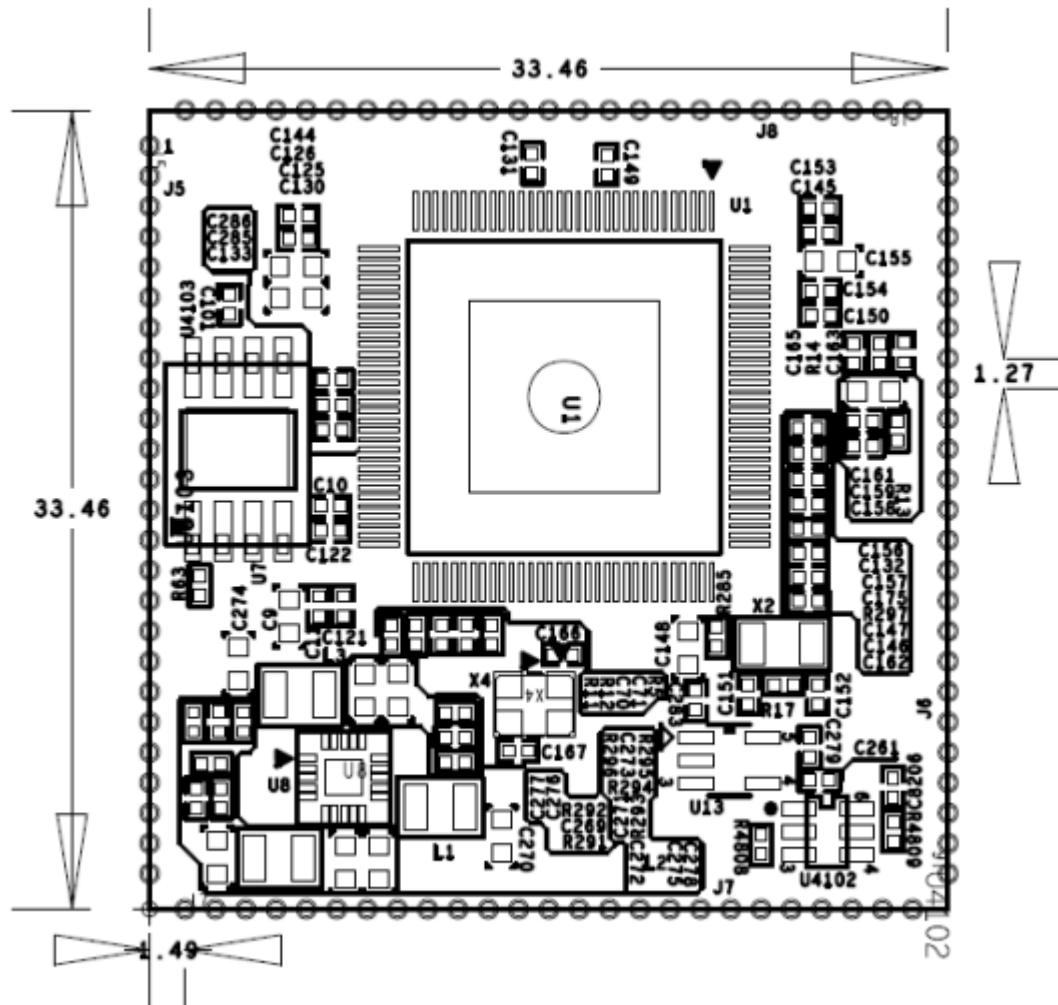
注1：DPC03模块有两个版本:DPC03-R和DPC03-N，DPC03-R是使用16MByte的SPI NOR FLASH做程序闪存，DPC03-N是使用128MByte的SPI NAND FLASH做程序闪存，其它都是一样的，以下如果没有特别说明，DPC03就是DPC03-R和DPC03-N的统称，如果程序或者需要存储的数据比较大，建议选择DPC03-N

读者对象

本文档主要适用于以下工程师：
技术支持工程师
单板硬件开发工程师

模块结构

模块使用36mmX36mm的超小尺寸，四面半孔设计，可以贴片也可以直插的方式与底板连接，总共100个引脚，引出了V3S的全部功能，模块的结构尺寸图如下图(1)所示(单位:mm):



模块单面的，背面没有任何元件，底板不需要开孔，所有管脚都是通过内径0.6mm，外径0.8mm的孔引出来，全孔和半孔是连通的，间距是1.27mm，DPC03-R模块最高处是2.95mm，DPC03-N模块最高处是2.63mm

所有引脚序号和功能如下表所示

| 引脚号 | 通用IO | 功能1 | 功能2 | 说明 |
|-----|------|--------------------------|------------|-----------------------------|
| 1 | | VCC-DEVICE | VCC-DEVICE | 3V3电源输出 |
| 2 | PE11 | LCD-D11 | CSI_D7 | LCD/DVP数据(注1) (注2) |
| 3 | PE9 | LCD-D7 | CSI_D5 | LCD/DVP数据 |
| 4 | PE8 | LCD-D6 | CSI_D4 | LCD/DVP数据 |
| 5 | PE7 | LCD-D5 | CSI_D3 | LCD/DVP数据 |
| 6 | PE6 | LCD-D4 | CSI_D2 | LCD/DVP数据 |
| 7 | PE5 | LCD-D3 | CSI_D1 | LCD/DVP数据 |
| 8 | PE4 | LCD-D2 | CSI_D0 | LCD/DVP数据 |
| 9 | PE2 | LCD-HSYNC | CSI_HSYNC | LCD/DVP水平同步 |
| 10 | PE0 | LCD-CLK | CSI_PCLK | LCD/DVP时钟 |
| 11 | PE3 | LCD-VSYNC | CSI_VSYNC | LCD/DVP帧同步 |
| 12 | PE1 | LCD-DE | CSI_MCLK | LCD DE/DVP主时钟 |
| 13 | | GND | GND | 电源地 |
| 14 | PB0 | UART2-TX | PB_EINT0 | 调试串口/外部中断0 |
| 15 | PB1 | UART2-RX | PB_EINT1 | 调试串口/外部中断1 |
| 16 | PB4 | PWM0 | PB_EINT4 | PWM0/外部中断4 |
| 17 | PB5 | PWM1/WIFI_PER_EN | PB_EINT5 | PWM1/外部中断5 |
| 18 | PB2 | UART2_RTS/PMU-IRQ | PB_EINT2 | UART2_RTS/外部中断2 |
| 19 | PB3 | UART2_CTS/MIPI-CSI-RESET | PB_EINT3 | UART2_CTS/外部中断3 |
| 20 | PB6 | TWIO-SCK | PB_EINT6 | TWIO-SCK/外部中断6 |
| 21 | PB7 | TWIO-SDA | PB_EINT7 | TWIO-SDA/外部中断7 |
| 22 | PB8 | TWI1-SCK/UART0_TX | PB_EINT8 | TWI1-SCK/UART0_TX/ 外部中断8 |
| 23 | PB9 | TWI1-SDA/UART0_RX | PB_EINT9 | TWI1-SDA/UART0_R/ 外部中断9 |
| 24 | PC0 | SPI-MISO | | 烧录脚(注3) |
| 25 | | GND | GND | 电源地 |
| 26 | | GND | GND | 电源地 |
| 27 | | GND | GND | 电源地 |
| 28 | | VCC_5V | VCC_5V | 5V电源供电 |
| 29 | | VCC_5V | VCC_5V | 5V电源供电 |
| 30 | | VCC_5V | VCC_5V | 5V电源供电 |
| 31 | | VCC_5V | VCC_5V | 5V电源供电 |
| 32 | | VCC_5V | VCC_5V | 5V电源供电 |
| 33 | | GND | GND | 电源地 |
| 34 | | GND | GND | 电源地 |
| 35 | | MIPI-CSI-D0P | | MIPI数据0正 |
| 36 | | MIPI-CSI-D0N | | MIPI数据0负 |

| | | | | |
|----|-----|---------------|----------|----------------|
| 37 | | GND | GND | 电源地 |
| 38 | | MIPI-CSI-D1P | | MIPI数据1正 |
| 39 | | MIPI-CSI-D1N | | MIPI数据1负 |
| 40 | | GND | GND | 电源地 |
| 41 | | MIPI-CSI-CLKP | | MIPI时钟正 |
| 42 | | MIPI-CSI-CLKN | | MIPI时钟负 |
| 43 | | GND | GND | 电源地 |
| 44 | | GND | GND | 电源地 |
| 45 | | EPHY_RXN | | 网络接收负 |
| 46 | | EPHY_RXP | | 网络接收正 |
| 47 | | GND | GND | 电源地 |
| 48 | | EPHY_TXN | | 网络发送负 |
| 49 | | EPHY_TXP | | 网络发送正 |
| 50 | | GND | GND | 电源地 |
| 51 | | EPHY_LINK_LED | | 网络连接指示灯 |
| 52 | | EPHY_SPD_LED | | 网络传输指示灯 |
| 53 | PF6 | SDC0-DET | | PF6/TF卡的检测脚 |
| 54 | PF3 | SDC0-CMD | | |
| 55 | PF4 | SDC0-D3 | UART0_RX | |
| 56 | PF5 | SDC0-D2 | | |
| 57 | PF2 | SDC0-CLK | UART0_TX | |
| 58 | PF1 | SDC0-D0 | | |
| 59 | PF0 | SDC0-D1 | | |
| 60 | | RESET | RESET | 外部复位，如果不需要可以NC |
| 61 | | GND | GND | 电源地 |
| 62 | | USB-DM | | USB数据负 |
| 63 | | USB-DP | | USB数据正 |
| 64 | | GND | GND | 电源地 |
| 65 | | KEYADC0 | | ADC0 |
| 66 | | GND | GND | 电源地 |
| 67 | | AVCC | | 模拟3V0输出 |
| 68 | | MIC1P | | MIC输入正 |
| 69 | | MIC1N | | MIC输入负 |
| 70 | | GND | GND | 电源地 |
| 71 | | HPR | | 右声道输出 |
| 72 | | HPL | | 左声道输出 |
| 73 | | HPCOM | | 音频输出参考 |
| 74 | | HPCOMFB | | 音频输出反馈 |
| 75 | | GND | GND | 电源地 |
| 76 | | GND | GND | 电源地 |
| 77 | PG5 | WIFI_SDC_D3 | PG_EINT5 | SDC1_D3/外部中断 |
| 78 | PG4 | WIFI_SDC_D2 | PG_EINT4 | SDC1_D2/外部中断 |
| 79 | PG3 | WIFI_SDC_D1 | PG_EINT3 | SDC1_D1/外部中断 |
| 80 | PG2 | WIFI_SDC_D0 | PG_EINT2 | SDC1_D0/外部中断 |
| 81 | PG1 | WIFI_SDC_CMD | PG_EINT1 | SDC1_CMD/外部中断 |

| | | | | |
|-----|------|------------------|-----------|--------------------------|
| 82 | | GND | GND | 电源地 |
| 83 | PG0 | WIFI_SDC_CLK | PG_EINT0 | SDC1_CLK/外部中断 |
| 84 | | GND | GND | 电源地 |
| 85 | PE24 | LCD-D23 | UART1_CTS | PE24/LCD数据 |
| 86 | PE23 | LCD-D22 | UART1_RTS | PE23/LCD数据 |
| 87 | PE22 | CSI-SDA/TWI1-SDA | UART1_RX | 摄像头I2C/ UART1_RX (注4) |
| 88 | PE21 | CSI-SCK/TWI1-SCK | UART1_TX | 摄像头I2C/ UART1_TX (注4) |
| 89 | | GND | GND | 电源地 |
| 90 | | MIPI-CSI-MCLK | | MIPI主时钟 |
| 91 | | GND | GND | 电源地 |
| 92 | PE19 | LCD-D21 | CSI_D15 | LCD/DVP数据 |
| 93 | PE12 | LCD-D12 | CSI_D8 | LCD/DVP数据 |
| 94 | PE10 | LCD-D10 | CSI_D6 | LCD/DVP数据 |
| 95 | PE13 | LCD-D13 | CSI_D9 | LCD/DVP数据 |
| 96 | PE15 | LCD-D15 | CSI_D11 | LCD/DVP数据 |
| 97 | PE17 | LCD-D19 | CSI_D13 | LCD/DVP数据 |
| 98 | PE18 | LCD-D20 | CSI_D14 | LCD/DVP数据 |
| 99 | PE16 | LCD-D18 | CSI_D12 | LCD/DVP数据 |
| 100 | PE14 | LCD-D14 | CSI_D10 | LCD/DVP数据 |

注1: DVP为并口摄像头的接口

注2: 所有GPIO的电平均为3V3

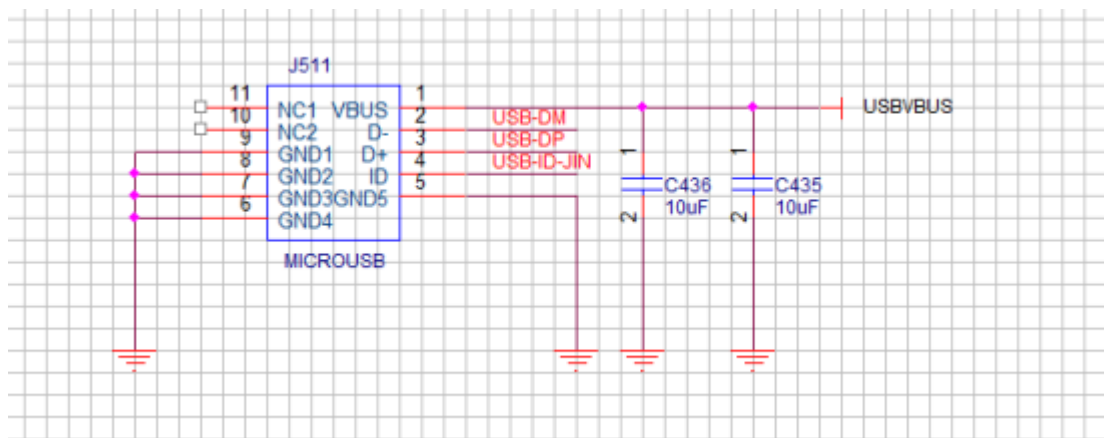
注3: SPI-MISO脚是预留给烧录用的，把此脚接地开机，会强制模块进入烧录模式，进行固件的烧录，可以外接一个按键，方便生产，特别注意，此脚不能够上拉也不能够下拉，如果不需要烧录，此脚必须悬空！

注4: 如果要接摄像头，请用这一路I2C，不要选择别的I2C，TWI0接口是当作I2C使用的，核心板上有2.2K的上拉电阻，不要当作GPIO口使用，其它I2C接口均没有接上拉电阻，可以当作GPIO使用，如果是当作I2C使用，外部需要接2K~4.7K的上拉电阻！

硬件设计指导

电源

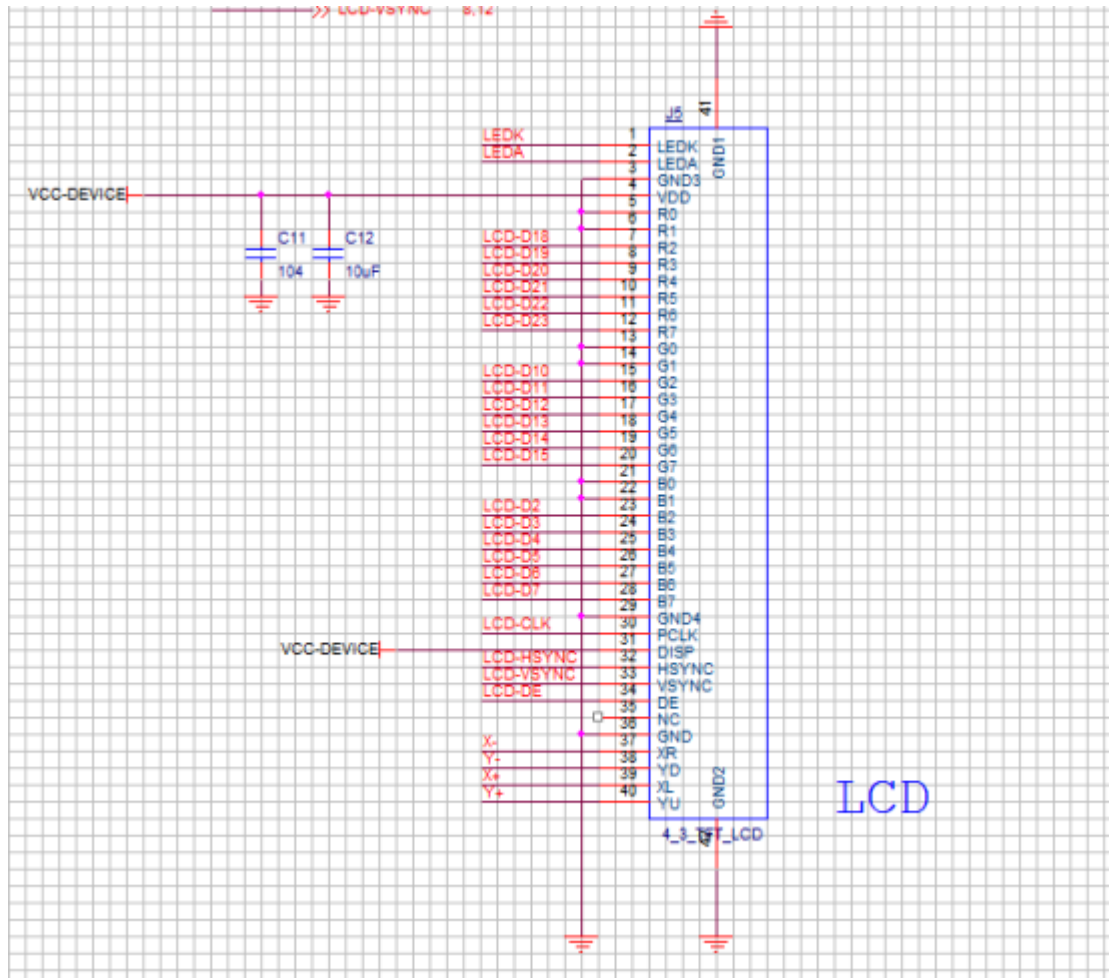
DPC03模块只需要单一5V电源供电，供电电流根据外设使用情况会有不同，单模块CPU以1.2GHZ的频率运行，电流仅为20mA左右，在设计时靠近模块加上一个10uF和0.1uF电源，以保证电源干净，可以USB供电



LCD

DPC03模块支持RGB并口LCD，RGB串行LCD和CPU接口的LCD，最大支持1024X768的分辨率，RGB并口LCD支持18位和16位彩色屏，CPU接口的支持8位/16位屏，另外需要注意：

1. 串行8位RGB屏幕线序和接口不可更改
2. RGB666屏幕R/G/B接口可整组互换,R/G/B信号可以通过软件调整顺序
3. CPU接口LCD的CS信号根据屏幕资料进行拉低或拉高处理，不连接到主控
4. LCD所有GPIO的电平均为3V3
5. LCD的时钟线和数据线间建议用3W原则走线，以防止线间串扰
参考RGB666并口LCD的参考设计如下：



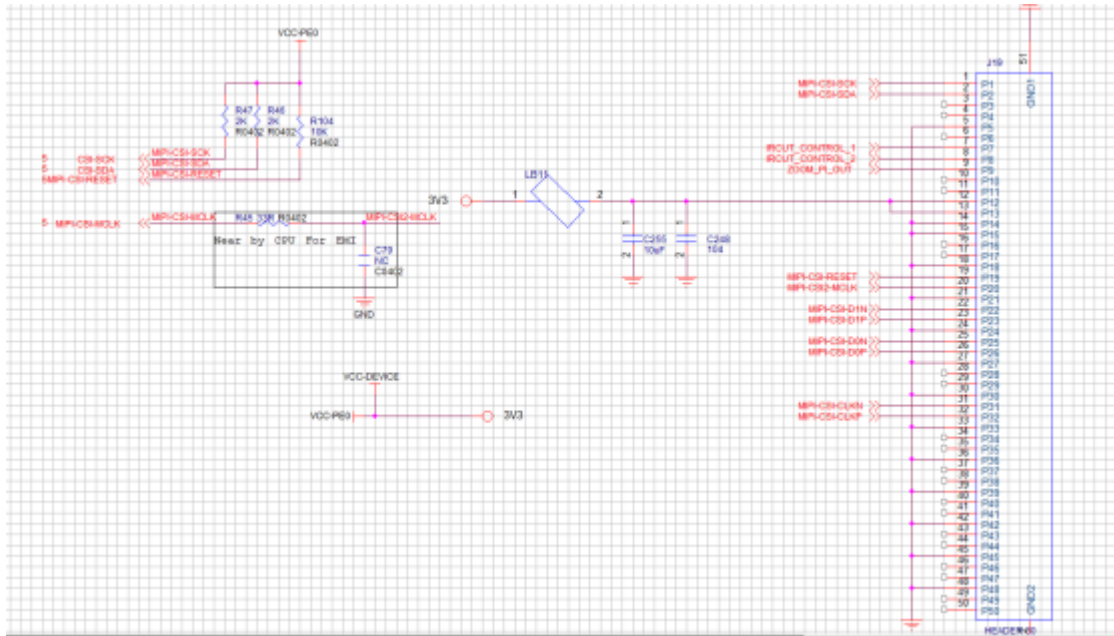
MIPI摄像头接口

DPC03模块支持2 Lanes的MIPI接口，每Lanes最大速率可达1Gbps,最大支持1080p@30fps的录像，内置ISP，可以接收RAW数据，输出高质量的图像

在设计时要注意摄像头的IOVDD电压，要和模块的电平适配，模块的IO电平均为3V3的，MCLK上保留串联33R电阻和并联到地NC电容，用于提高摄像头的兼容性以及降低时钟信号的EMI辐射，MCLK上的电容靠近摄像头座子摆放，电阻靠近模块摆放，Camera的I2C控制需要使用CSI自带的TWI(CSI-SDA和CSI-SCK)，不要随意使用系统的TWI，

模块与摄像头插座走线长度 $\leq 2000\text{mil}$ ，防止摄像头模组FPC过长导致信号质量不好，MCLK包地，走线2个过孔以内，4层板时CLK内层走线，时钟和信号要差分走线，差分阻抗在100欧，优先走线，走线2个过孔以内，确保参考平面没被割断

MIPI摄像头的参考设计如下：



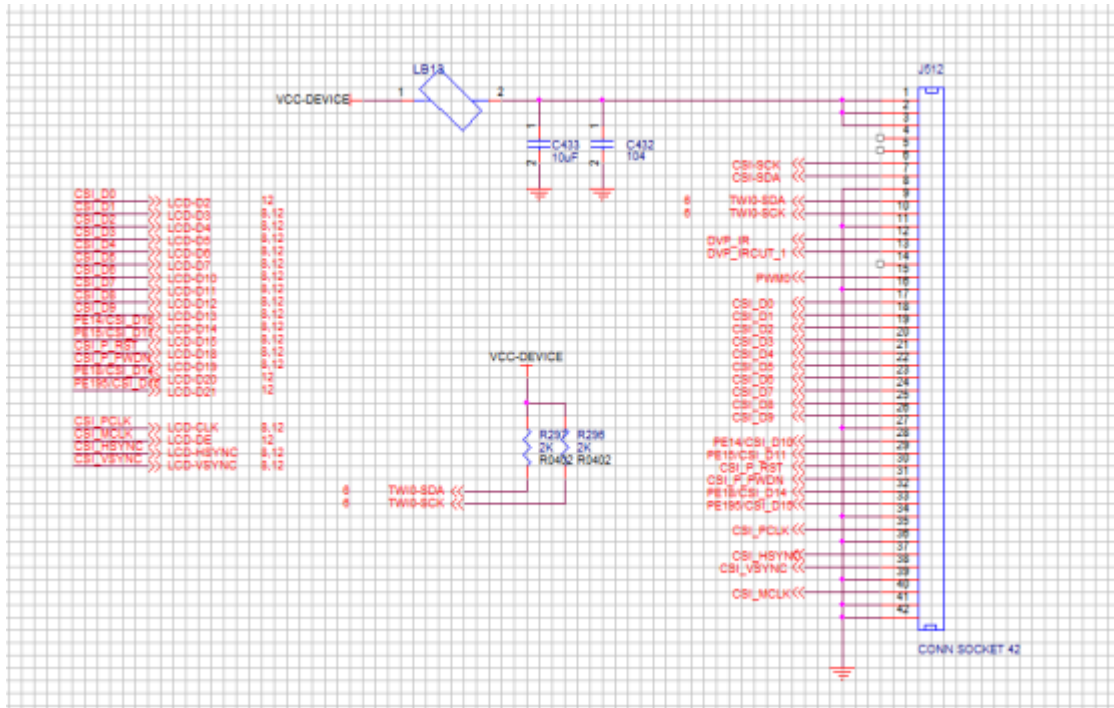
DVP摄像头接口

DPC03模块支持一个DVP摄像头接口，DVP接口和LCD接口是共用的，如果项目需要LCD，摄像头就要选择MIPI的了，DVP支持8/10/12位的并口摄像头，同时也支持8位的CCIR656和BT1120协议(DVP接口有16位的数据线)，可以用于模拟摄像头或者HDMI输入，最大支持1080p@30fps的录像，内置ISP，可以接收RAW数据，输出高质量的图像

在设计时要注意摄像头的IOVDD电压，要和模块的电平适配，模块的IO电平均为3V3的

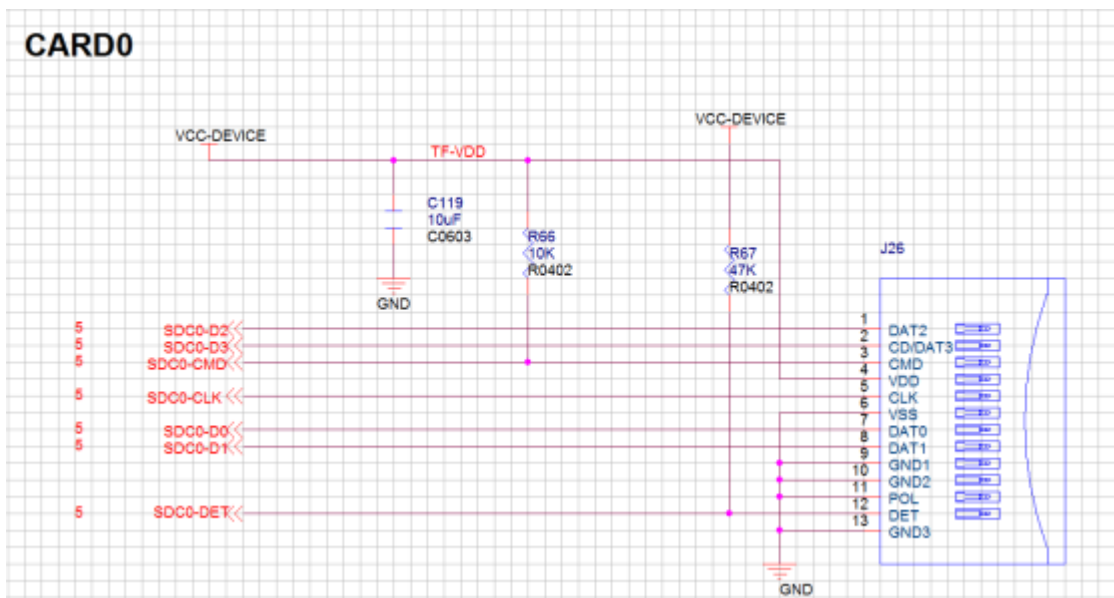
主控与摄像头插座走线长度 $\leq 2000\text{mil}$ ，防止摄像头模组FPC过长而导致信号质量不好，CSI-PCLK也需包地，走线2个过孔以内

DVP摄像头的参考设计如下：



SDC接口

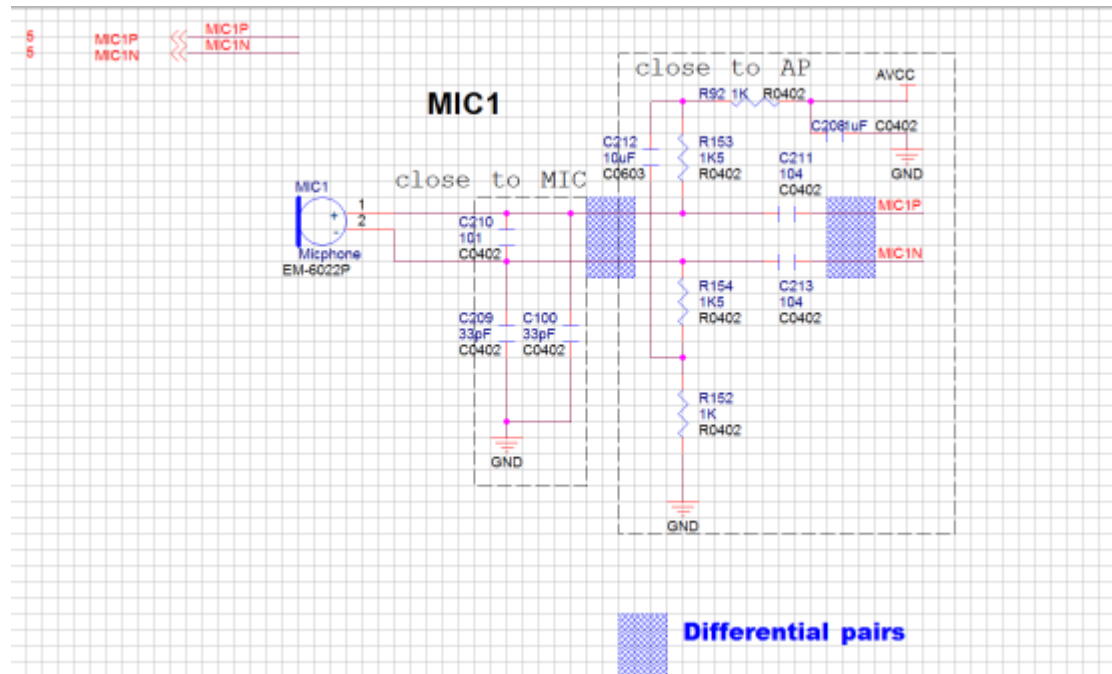
DPC03模块有两路SD接口，支持SD2.0,EMMC4.1和SDIO协议，TF卡建议接在SDC0接口上，卡检测管脚用SDC0-DET(PF6),SDC1可以接SDIO WIFI
 CLOCK脚不要上拉电阻，若并联电容，容值不得超过15pF
 CMD脚接10K电阻上拉，检测管脚接47K电阻上拉
 CLOCK脚在核心板上已经串联了一个33R的电阻，外部可以不串电阻了
 TF卡参考电路如下



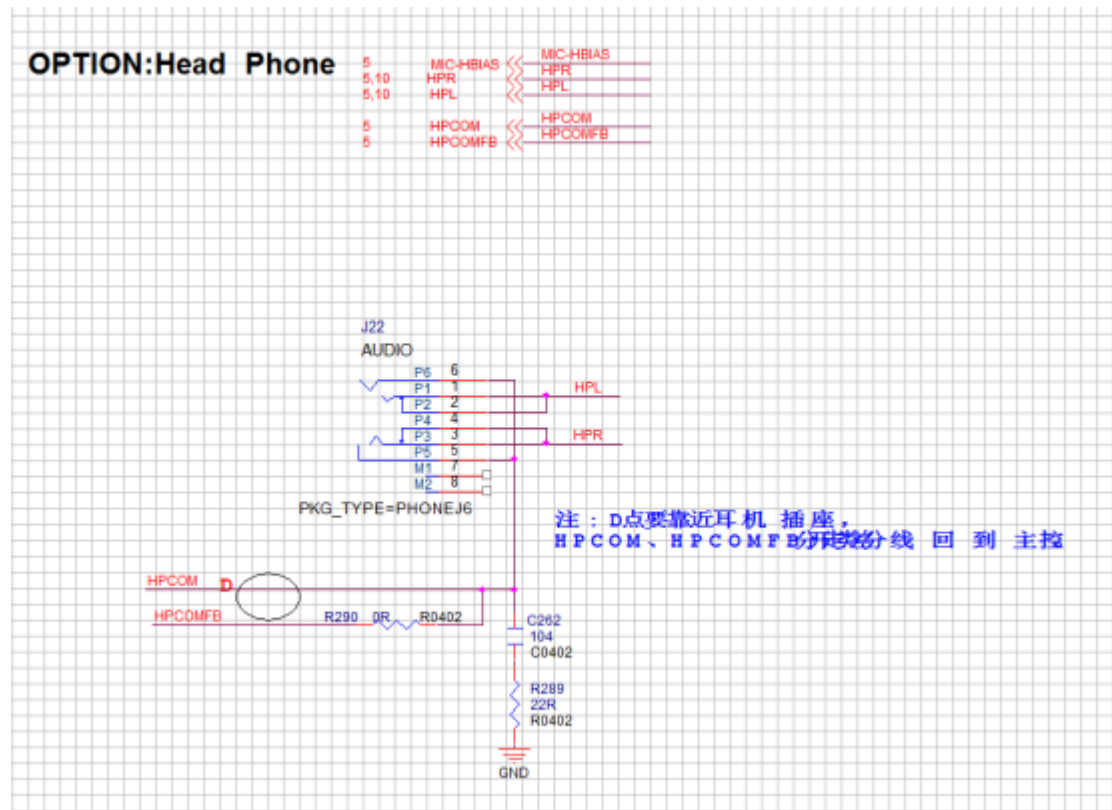
Audio Codec

DPC03模块内置有高性能的CODEC，支持MIC音频输入和HP音频输出，MIC输入和HP的输出都需要走差分线，HPCOM和HPCOMFB为音频输出的参考和反馈，也需要走差分线

MIC输入参考设计如下



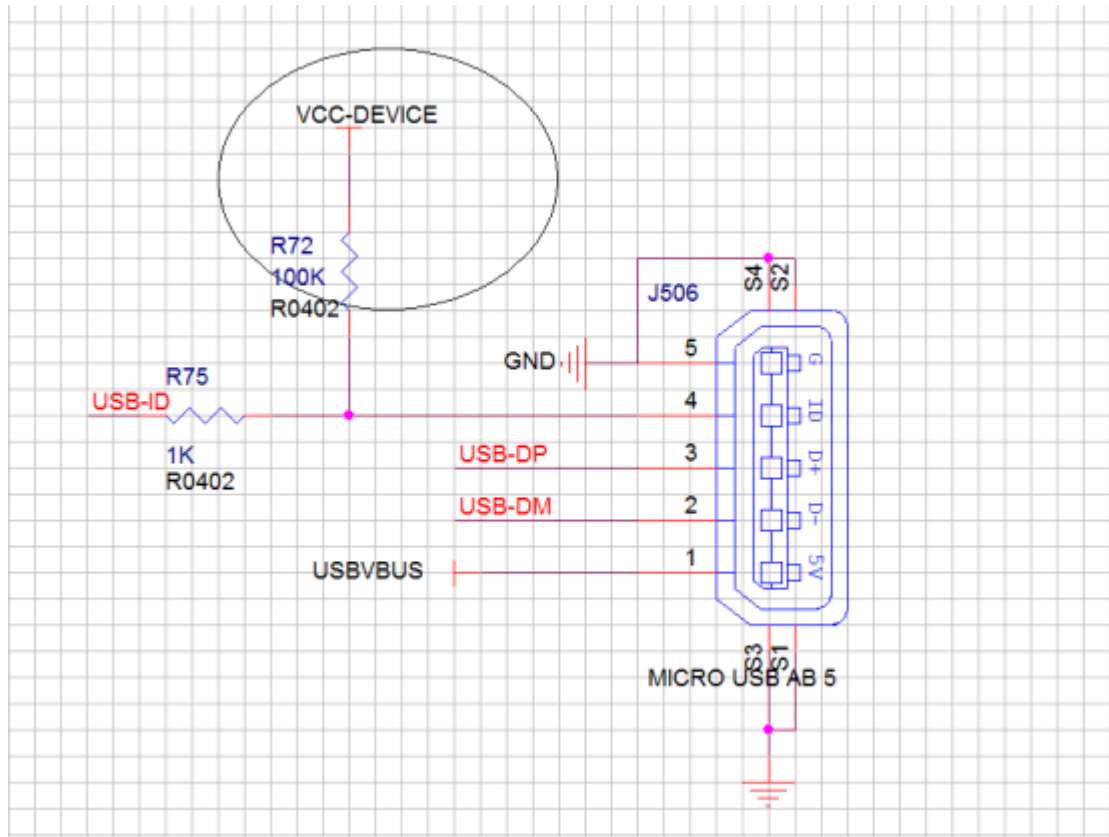
HP输出参考设计如下



USB

DPC03模块有一个USB OTG接口，支持USB2.0协议，在HOST模式支持高速，全速和低速通信，支持EHCI和OHCI标准，在DEVICE模式时支持高速和全速模式，支持多达8个用户可以配置的端点

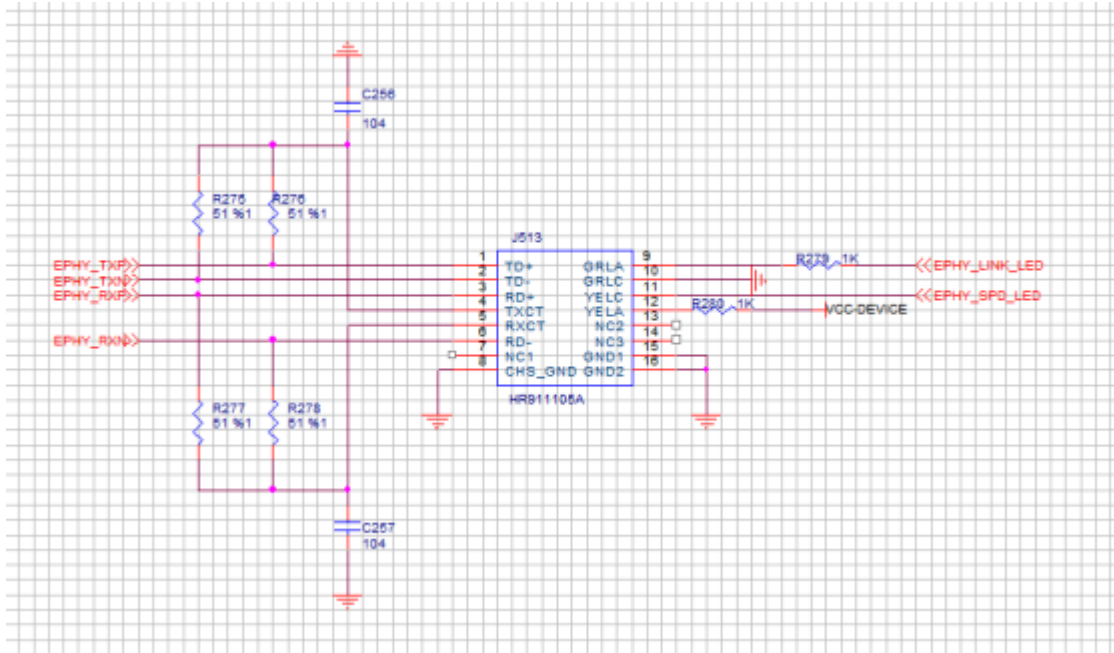
USB 座子上的ID pin脚用于外部设备检测，连接到PG4，通过电阻上拉到VCC-3V3电压。若ID检测为高，为USB Device模式；若ID检测为低，为USB Host模式参考设计如下



Ethernet接口

DPC03模块有一个Ethernet接口，支持10M/100M自适应，内置了Ethernet PHY，外部不需要再接PHY芯片，节省板面积和BOM，EPHY_LINK_LED和EPHY_SPD_LED管脚用作网络指示灯，Ethernet接口的接收数据对和发送数据对都需要走差分线，并尽量短

Ethernet接口参考设计如下



商品信息

技术支持QQ群：669416312

淘宝商城：

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z10.1-c-s.w4004-1418157173.3.3b686b86Hyi3Rs&id=567313314416>