



产品手册

**ECB30-P4T13IA5ME8G-I 单板机**



## 目录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 免责声明和版权公告 .....                     | 1  |
| 1. 产品概述 .....                       | 2  |
| 1.1. 产品介绍 .....                     | 2  |
| 1.2. T113-I 芯片介绍 .....              | 3  |
| 1.3. ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板介绍 ..... | 4  |
| 1.4. 典型应用 .....                     | 5  |
| 2. 规格参数 .....                       | 5  |
| 2.1. 功能参数 .....                     | 5  |
| 2.2. 环境特性 .....                     | 6  |
| 3. 接口定义 .....                       | 6  |
| 3.1. 核心板引脚定义 .....                  | 6  |
| 3.2. 扩展接口引脚定义 .....                 | 10 |
| 3.3. 模拟视频接口定义 .....                 | 11 |
| 3.4. MIPI 接口定义 .....                | 11 |
| 4. 电路设计 .....                       | 13 |
| 4.1. 电源 .....                       | 13 |
| 4.2. BOOT .....                     | 15 |
| 4.3. TF 接口设计 .....                  | 15 |
| 4.4. 调试串口设计 .....                   | 16 |
| 4.5. 复位按键 .....                     | 17 |
| 4.6. FEL 按键 .....                   | 18 |
| 4.7. USB_HOST 接口设计 .....            | 18 |
| 4.8. USB_OTG 接口设计 .....             | 21 |
| 4.9. 网络接口设计 .....                   | 22 |
| 4.10. 音频接口设计 .....                  | 24 |
| 4.11. 模拟视频接口 .....                  | 25 |
| 4.12. RTC 电池接口 .....                | 25 |
| 4.13. WIFI 接口设计 .....               | 26 |
| 4.14. MIPI 显示屏接口设计 .....            | 27 |
| 4.15. 树莓派接口设计 .....                 | 28 |
| 5. 软件资源 .....                       | 29 |
| 6. 结构尺寸 .....                       | 30 |
| 7. 参考文档 .....                       | 30 |
| 8. 修订说明 .....                       | 31 |
| 9. 关于我们 .....                       | 31 |

## 免责声明和版权公告

本文中的信息，如有变更，恕不另行通知。 文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为亿佰特实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

最终解释权归成都亿佰特电子科技有限公司所有。

### 注 意：

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。亿佰特电子科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，成都亿佰特电子科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是成都亿佰特电子科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

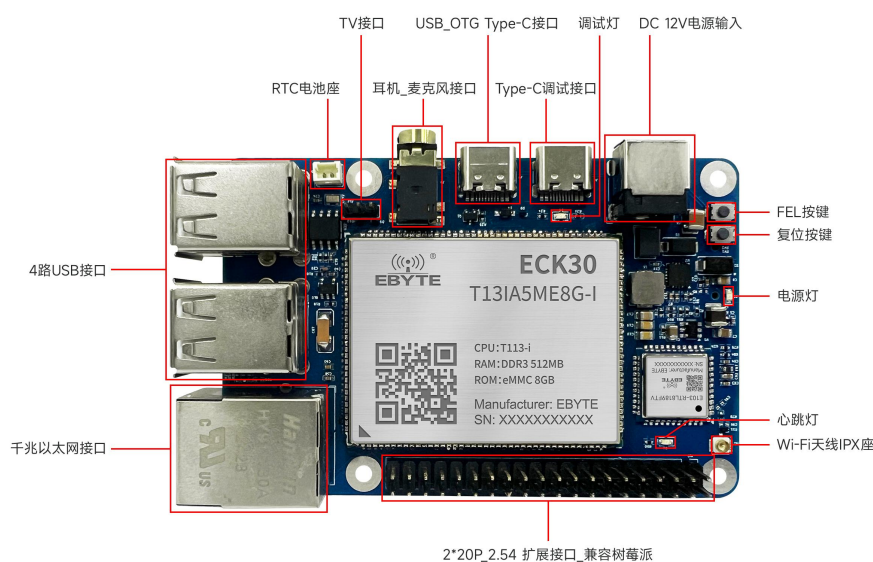
# 1. 产品概述

## 1.1. 产品介绍

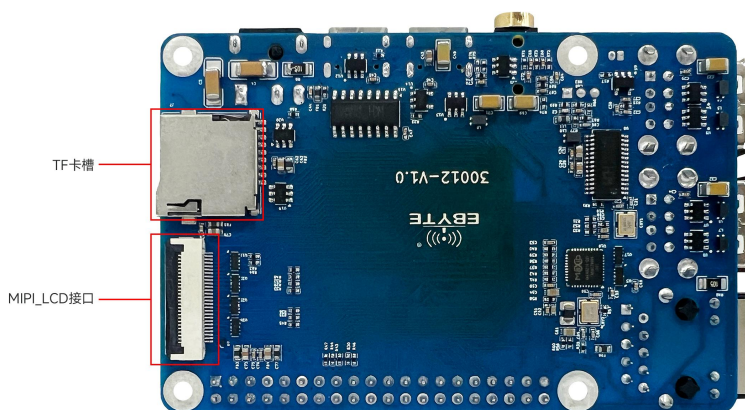
亿佰特基于全志 T113-i 处理器推出高性价比单板机 ECB30-P4T13IA5ME8G-I, 单板机由核心板 ECK30-T13IA5ME8G-I 和底板组成, 核心板与底板采用邮票孔焊接方式组合在一起, 外形尺寸兼容树莓派。设计等级高于普通开发板, 可批量用于工业场景。

随同单板机亿佰特提供了稳定的参考设计和完善的软件开发环境, 能够有效帮助用户验证核心板功能、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。

单板机功能图如下:



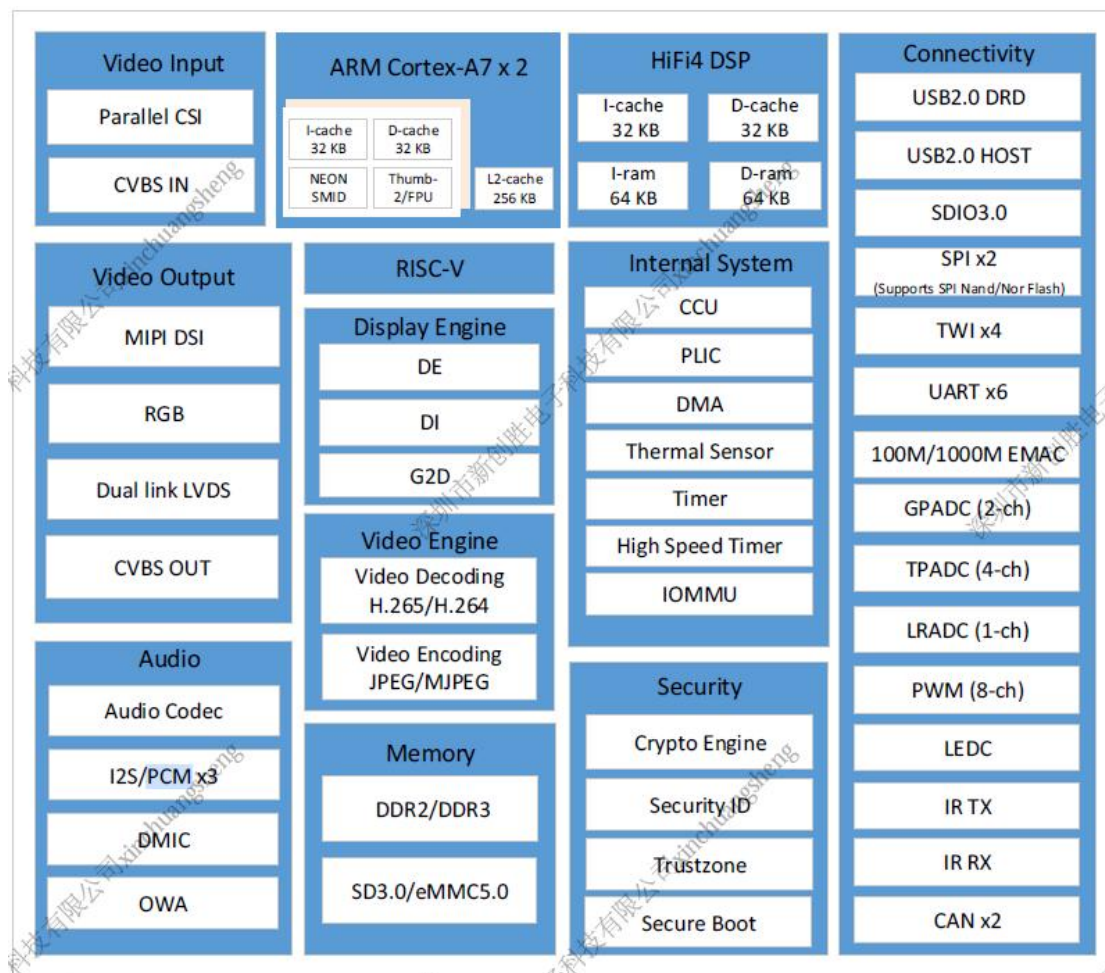
单板机正面功能描述图



单板机背面功能描述图

## 1.2. T113-I 芯片介绍

全志科技 T113 系列处理器是一款基于双核 ARM Cortex-A7+RISC-V + HiFi4 DSP 多核异构工业级处理器。支持 H.265、H.264、MPEG-1/2/4、JPEG、VC1 等全格式 1080P@60FPS 视频解码、JPEG/MJPEG 1080P@60FPS 视频编码，具有丰富多媒体接口 MIPI-DSI/RGB/LVDS/CVBS/Parallel CSI，支持 1080P@60FPS 显示。集成 ADC/DAC 和 I2S/PCM/DMIC/OWA 音频接口可以与 CPU 无缝协作，加速多媒体算法应用，并改善用户体验。处理器还支持千兆以太网接口、2 个 CAN 接口、2 个 USB2.0 接口、6 个 UART 等功能接口。此外，T113-i 可以通过 SDIO 和 UART 与 WiFi 和蓝牙等其他不同的外围设备连接。T113-i 处理器功能框图如下图所示。



T113-i 处理器系统功能框图

### 1.3. ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板介绍

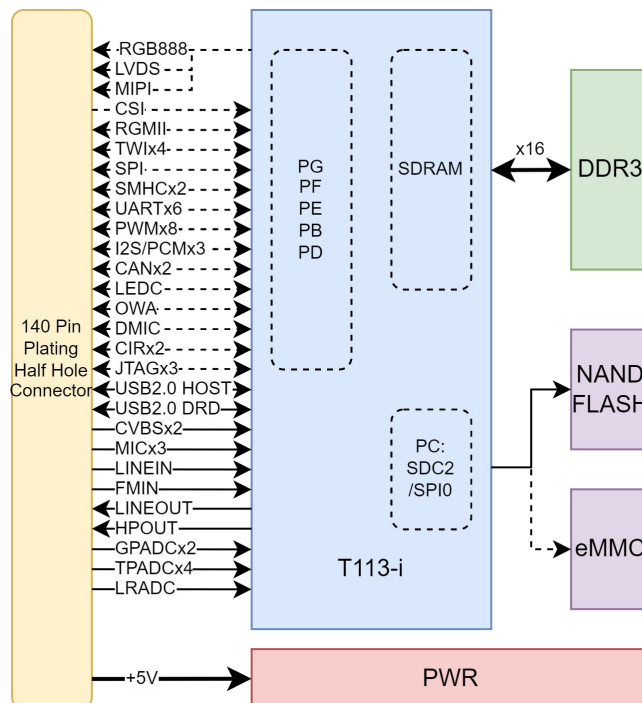
ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板采用 8 层板设计，沉金，无铅工艺。核心板集成了全志 T113-i CPU、ROM、RAM、电源、晶振等器件。所有器件均为国产工业级，稳定可靠。核心板尺寸为：45×35×3.6mm，通过邮票孔引出信号和电源地多达 140Pin。非常适合大批量应用于工业控制、HMI、IoT 等领域。

ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板实物图（产品底面无器件）如下：



实物图

ECK30-T13IA 系列核心板功能框图如下：



功能框图

## 1.4. 典型应用

- 智能家居;
- 智能玩具;
- 智慧城市;
- 平板电脑;
- 物联网网关
- 广告一体机;
- 工业一体机;
- 工业控制主板;
- 机器人。

## 2. 规格参数

### 2.1. 功能参数

ECB30-P4T13IA5ME8G-I 单板机功能参数表

|          |                                                                                                                                                 |              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 电源输入     | 12V_1A DC 输入                                                                                                                                    |              |
| 处理器      | 全志 T113-i 处理器: Dual Arm Cortex-A7 core, 1.2GHz; 玄铁 C906 RISC-V(64bit), 1008MHz; HiFi4 DSP, 1.2GHz;                                              |              |
| 存储       | 内存                                                                                                                                              | 512MB, DDR3; |
|          | FLASH                                                                                                                                           | 8GB, eMMC;   |
| 显示       | 1 路 26Pin FPC MIPI 显示接口, 支持 4-lane, 最大分辨率支持 1080P (1920×1080@60fps), 支持触摸屏;<br>1 路 CVBS 输出, 支持 NTSC 和 PAL 制式;<br>1 路 CVBS 输入, 支持 NTSC 和 PAL 制式; |              |
| USB HOST | 4 路 USB2.0 HOST;                                                                                                                                |              |
| USB OTG  | 1 路 USB OTG, Type-C 接口类型;                                                                                                                       |              |
| 网口       | 1 路 10/100/1000M 自适应 RJ45 以太网口;                                                                                                                 |              |
| WiFi     | 1 路 2.4G Wi-Fi;                                                                                                                                 |              |
| TF       | 1 个 TF 卡槽, 支持插拔检测;                                                                                                                              |              |
| 音频       | 1 路 3.5mm 音频接口, 支持耳机输出以及麦克风输入;                                                                                                                  |              |
| 调试       | 1 路调试串口, Type-C 接口类型;                                                                                                                           |              |
| CAN      | 2 路 CAN 接口, 扩展接口引出;                                                                                                                             |              |
| GPIO     | 28 路 GPIO, 与部分功能复用, 扩展接口引出;                                                                                                                     |              |
| 串口       | 1 路 UART 通信串口, TTL 电平, 扩展接口引出;                                                                                                                  |              |
| I2C      | 2 路 I2C, 扩展接口引出;                                                                                                                                |              |
| 按键       | 1 路复位按键;<br>1 路 FEL 下载按键;                                                                                                                       |              |

|      |                                                      |
|------|------------------------------------------------------|
| 指示灯  | 1 个电源指示灯;<br>1 个运行指示灯;<br>1 个调试指示灯;                  |
| 看门狗  | 支持片内看门狗功能;                                           |
| RTC  | 1 路 1.25mm RTC 电池座;                                  |
| 电源输出 | 2 路 5V 1A 电源输出, 扩展接口引出;<br>2 路 3.3V 1A 电源输出, 扩展接口引出; |

## 2.2. 环境特性

ECB30-P4T13IA5ME8G-I 单板机环境特性表

|      |                  |
|------|------------------|
| 工作温度 | 工业级: -40℃ ~ 85℃; |
| 贮存温度 | -40℃ ~ 85℃;      |
| 工作湿度 | 5~95%湿度, 非凝结;    |
| 贮存湿度 | 60℃@95%湿度, 非凝结;  |

## 3. 接口定义

### 3.1. 核心板引脚定义

ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板通过邮票孔引出信号和电源共计 118+22PIN, 这些信号引脚包含了丰富的外设资源, 大多信号引脚可自由配置不同功能。

核心板默认 I/O 分配引脚定义如下:

核心板引脚定义表

| 核心板<br>引脚号 | T113-I<br>引脚号 | 默认功能             | 电平   | 类型  |
|------------|---------------|------------------|------|-----|
| 1          | J2            | -                | 1.8V | AO  |
| 2          | A18           | FEL_KEY          | 3.3V | DI  |
| 3          | N3            | -                | 1.8V | I/O |
| 4          | M2            | RESET_KEY        | 3.3V | I/O |
| 5          | -             | DGND             | GND  | PWR |
| 6          | E7            | DB_UART_TX       | 3.3V | I/O |
| 7          | D7            | DB_UART_RX       | 3.3V | I/O |
| 8          | D6            | USB_OTG_ID       | 3.3V | I/O |
| 9          | B6            | GPIO0/EEPROM_SAD | 3.3V | I/O |
| 10         | A6            | GPIO1/EEPROM_SCL | 3.3V | I/O |
| 11         | A3            | SDIO_D0          | 3.3V | I/O |
| 12         | B3            | SDIO_CMD1        | 3.3V | I/O |
| 13         | B2            | SDIO_CLK1        | 3.3V | I/O |
| 14         | C6            | CHIP_EN          | 3.3V | I/O |
| 15         | D5            | GPIO12/PWM0      | 3.3V | I/O |

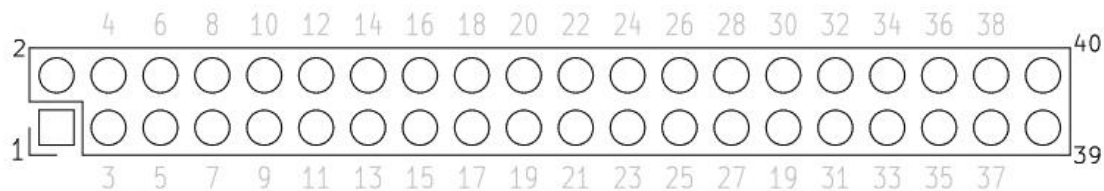
|    |     |                         |      |     |
|----|-----|-------------------------|------|-----|
| 16 | C5  | RTC_SDA                 | 3.3V | I/O |
| 17 | B5  | RTC_SCL                 | 3.3V | I/O |
| 18 | B4  | SDIO_D3                 | 3.3V | I/O |
| 19 | A4  | SDIO_D2                 | 3.3V | I/O |
| 20 | C3  | SDIO_D1                 | 3.3V | I/O |
| 21 | F7  | GPIO26/PWM5             | 3.3V | I/O |
| 22 | D4  | GPIO24                  | 3.3V | I/O |
| 23 | E6  | GPIO22                  | 3.3V | I/O |
| 24 | F6  | GPIO23                  | 3.3V | I/O |
| 25 | -   | DGND                    | GND  | PWR |
| 26 | D3  | SDIO_CD_B               | 3.3V | I/O |
| 27 | C2  | SDIO_DATA1              | 3.3V | I/O |
| 28 | C1  | SDIO_DATA0              | 3.3V | I/O |
| 29 | D2  | SDIO_CLK                | 3.3V | I/O |
| 30 | E2  | SDIO_DATA2              | 3.3V | I/O |
| 31 | D1  | SDIO_CMD                | 3.3V | I/O |
| 32 | E3  | SDIO_DATA3              | 3.3V | I/O |
| 33 | -   | DGND                    | GND  | PWR |
| 34 | R5  | RGMII_TXD3              | 3.3V | I/O |
| 35 | R4  | RGMII_RXD2              | 3.3V | I/O |
| 36 | T2  | RGMII_TXD0              | 3.3V | I/O |
| 37 | T3  | RGMII_TXD1              | 3.3V | I/O |
| 38 | R1  | RGMII_TXCTRL            | 3.3V | I/O |
| 39 | R2  | RGMII_RESET             | 3.3V | I/O |
| 40 | R3  | RGMII_MDC               | 3.3V | I/O |
| 41 | P2  | RGMII_MDIO              | 3.3V | I/O |
| 42 | P3  | GPIO17                  | 3.3V | I/O |
| 43 | N1  | RGMII_TXD2              | 3.3V | I/O |
| 44 | N4  | RGMII_RXD3              | 3.3V | I/O |
| 45 | N5  | RGMII_RXCK              | 3.3V | I/O |
| 46 | N6  | GPIO3/I2C3_SCL          | 3.3V | I/O |
| 47 | M6  | GPIO2/I2C3_SDA          | 3.3V | I/O |
| 48 | V1  | RGMII_RXCTRL            | 3.3V | I/O |
| 49 | U1  | RGMII_RXD0              | 3.3V | I/O |
| 50 | U2  | RGMII_RXD1              | 3.3V | I/O |
| 51 | U3  | RGMII_TXCK              | 3.3V | I/O |
| 52 | -   | DGND                    | GND  | PWR |
| 53 | G15 | GPIO14/UART1_TX/PWM5    | 3.3V | I/O |
| 54 | G16 | GPIO15/UART1_RX/PWM6    | 3.3V | I/O |
| 55 | F17 | I2C_SCL_TP              | 3.3V | I/O |
| 56 | F15 | I2C_SDA_TP              | 3.3V | I/O |
| 57 | F16 | RUN_LED                 | 3.3V | I/O |
| 58 | M16 | GPIO7/SPI1_CE1/CAN0_TX0 | 3.3V | I/O |

|     |     |                          |                 |     |
|-----|-----|--------------------------|-----------------|-----|
| 59  | M15 | GPIO20/PCM_DIN/CAN0_RX0  | 3.3V            | I/O |
| 60  | K16 | GPIO21/PCM_DOUT/CAN1_TX0 | 3.3V            | I/O |
| 61  | K15 | GPIO18/PCM_CLK/CAN1_RX0  | 3.3V            | I/O |
| 62  | K17 | GPIO19/PCM_FS            | 3.3V            | I/O |
| 63  | J15 | GPIO4                    | 3.3V            | I/O |
| 64  | J16 | GPIO6                    | 3.3V            | I/O |
| 65  | J17 | GPIO5                    | 3.3V            | I/O |
| 66  | -   | DGND                     | GND             | PWR |
| 67  | W19 | MIPI_DSI_D0P             | 3.3V            | I/O |
| 68  | V20 | MIPI_DSI_D0N             | 3.3V            | I/O |
| 69  | V19 | MIPI_DSI_D1P             | 3.3V            | I/O |
| 70  | U20 | MIPI_DSI_D1N             | 3.3V            | I/O |
| 71  | -   | DGND                     | GND             | PWR |
| 72  | U19 | MIPI_DSI_CLKP            | 3.3V            | I/O |
| 73  | U18 | MIPI_DSI_CLKN            | 3.3V            | I/O |
| 74  | T19 | MIPI_DSI_D2P             | 3.3V            | I/O |
| 75  | T18 | MIPI_DSI_D2N             | 3.3V            | I/O |
| 76  | R20 | MIPI_DSI_D3P             | 3.3V            | I/O |
| 77  | R19 | MIPI_DSI_D3N             | 3.3V            | I/O |
| 78  | -   | DGND                     | GND             | PWR |
| 79  | T17 | GPIO8/SPI1_CE0           | 3.3V            | I/O |
| 80  | R17 | GPIO11/SPI1_SCLK         | 3.3V            | I/O |
| 81  | P19 | GPIO10/SPI1_MOSI         | 3.3V            | I/O |
| 82  | P18 | GPIO9/SPI1_MISO          | 3.3V            | I/O |
| 83  | N17 | GPIO27                   | 3.3V            | I/O |
| 84  | N16 | GPIO16                   | 3.3V            | I/O |
| 85  | -   | DGND                     | GND             | PWR |
| 86  | N20 | GPIO25/PWM0              | 3.3V            | I/O |
| 87  | N19 | GPIO13/PWM1              | 3.3V            | I/O |
| 88  | M19 | LCD1_BL_PWM2             | 3.3V            | I/O |
| 89  | M18 | MIPI_DSI_RESET           | 3.3V            | I/O |
| 90  | V18 | TP_INT_L                 | 3.3V            | I/O |
| 91  | W18 | TP_RST_L                 | 3.3V            | I/O |
| 92  | -   | DGND                     | GND             | PWR |
| 93  | C17 | -                        | -               | AI  |
| 94  | B17 | -                        | -               | AI  |
| 95  | C16 | -                        | -               | AI  |
| 96  | B16 | -                        | -               | AI  |
| 97  | -   | AGND                     | AGND_AU<br>_DIO | PWR |
| 98  | E16 | -                        | -               | AO  |
| 99  | A17 | MIC_DET                  | -               | AI  |
| 100 | D20 | MICIN1P                  | -               | AI  |

|     |     |                    |                 |     |
|-----|-----|--------------------|-----------------|-----|
| 101 | D19 | MICIN1N            | -               | AI  |
| 102 | E15 | -                  | -               | AI  |
| 103 | D15 | -                  | -               | AI  |
| 104 | D17 | -                  | -               | AI  |
| 105 | D16 | -                  | -               | AI  |
| 106 | -   | AGND               | AGND_AU<br>_DIO | PWR |
| 107 | B14 | -                  | -               | AO  |
| 108 | C14 | -                  | -               | AO  |
| 109 | B15 | -                  | -               | AO  |
| 110 | C15 | -                  | -               | AO  |
| 111 | E17 | HBIAS              | -               | AO  |
| 112 | A13 | HP_DET             | -               | AI  |
| 113 | D13 | HPOUTR             | -               | AO  |
| 114 | E13 | HPOUTFB            | -               | AO  |
| 115 | F13 | HPOUTL             | -               | AO  |
| 116 | -   | DGND               | GND             | PWR |
| 117 | E19 | -                  | -               | AO  |
| 118 | C9  | -                  | -               | AI  |
| 119 | B9  | -                  | -               | AI  |
| 120 | -   | DGND               | GND             | PWR |
| 121 | B12 | -                  | -               | AI  |
| 122 | C13 | SARADC_VIN2_LCD_ID | -               | AI  |
| 123 | B13 | -                  | -               | AI  |
| 124 | C12 | -                  | -               | AI  |
| 125 | A11 | -                  | -               | AI  |
| 126 | B11 | -                  | -               | AI  |
| 127 | C11 | -                  | -               | AI  |
| 128 | -   | DGND               | GND             | PWR |
| 129 | A8  | USB_HOST_DP        | -               | I/O |
| 130 | B8  | USB_HOST_DN        | -               | I/O |
| 131 | -   | DGND               | GND             | PWR |
| 132 | B7  | USB_OTG_DP         | -               | I/O |
| 133 | C7  | USB_OTG_DN         | -               | I/O |
| 134 | -   | DGND               | GND             | PWR |
| 135 | -   | VOUT               | 3.3V            | PWR |
| 136 | -   | VOUT               | 1.8V            | PWR |
| 137 | -   | DGND               | GND             | PWR |
| 138 | -   | DGND               | GND             | PWR |
| 139 | -   | VOUT               | 5V              | PWR |
| 140 | -   | VOUT               | 5V              | PWR |

## 3.2.扩展接口引脚定义

ECB30-P4T13IA5ME8G-I 单板机预留了 1 个兼容树莓派的 2.54MM 间距 2\*20Pin 双排针接口, 部分 IO 接口也可配置成其他功能, 引脚定义如下图所示:



扩展接口引脚定义图

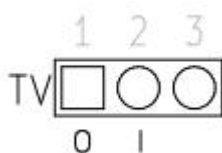
扩展接口引脚定义表

| 引脚号 | 功能                               | 电平   | 类型    |
|-----|----------------------------------|------|-------|
| 1   | 3.3V_OUT                         | 3.3V | PWR_O |
| 2   | 5V_OUT                           | 5V   | PWR_O |
| 3   | PE17/I2C2_SDA                    | 3.3V | I/O   |
| 4   | 5V_OUT                           | 5V   | PWR_O |
| 5   | PE16/I2C2_SCL                    | 3.3V | I/O   |
| 6   | DGND                             | GND  | PWR   |
| 7   | PB7/UART3_RX                     | 3.3V | I/O   |
| 8   | PB8/UART1_TX/PWM5                | 3.3V | I/O   |
| 9   | DGND                             | GND  | PWR   |
| 10  | PB9/UART1_RX/PWM6                | 3.3V | I/O   |
| 11  | PE10/UART1_TX/PWM4               | 3.3V | I/O   |
| 12  | PB5/PCM_CLK/CAN1_RX0/UART5_RX    | 3.3V | I/O   |
| 13  | PD14                             | 3.3V | I/O   |
| 14  | DGND                             | GND  | PWR   |
| 15  | PG14                             | 3.3V | I/O   |
| 16  | PG15                             | 3.3V | I/O   |
| 17  | 3.3V_OUT                         | 3.3V | PWR_O |
| 18  | PG11                             | 3.3V | I/O   |
| 19  | PD12/SPI1_MOSI/I2C0_SCL          | 3.3V | I/O   |
| 20  | DGND                             | GND  | PWR   |
| 21  | PD13/SPI1_MISO                   | 3.3V | I/O   |
| 22  | PD16/PWM0                        | 3.3V | I/O   |
| 23  | PD11/SPI1_SCLK/I2C0_SDA/UART3_RX | 3.3V | I/O   |
| 24  | PD10/SPI1_CE/UART3_TX            | 3.3V | I/O   |
| 25  | DGND                             | GND  | PWR   |
| 26  | PB2/CAN0_TX0/UART4_TX            | 3.3V | I/O   |
| 27  | PG9/EEPROM_SDA                   | 3.3V | I/O   |
| 28  | PG8/EEPROM_SCL/UART3_TX          | 3.3V | I/O   |
| 29  | PB1/UART2_RX                     | 3.3V | I/O   |
| 30  | DGND                             | GND  | PWR   |

|    |                                |      |     |
|----|--------------------------------|------|-----|
| 31 | PB0/PWM3/UART2_TX              | 3.3V | I/O |
| 32 | PG12/PWM0/UART1_TX             | 3.3V | I/O |
| 33 | PD17/PWM1                      | 3.3V | I/O |
| 34 | DGND                           | GND  | PWR |
| 35 | PB6/PCM_FS/UART3_TX            | 3.3V | I/O |
| 36 | PD15                           | 3.3V | I/O |
| 37 | PG16/PWM5                      | 3.3V | I/O |
| 38 | PB3/PCM_DIN/CAN0_RX0/UART4_RX  | 3.3V | I/O |
| 39 | DGND                           | GND  | PWR |
| 40 | PB4/PCM_DOUT/CAN1_TX0/UART5_TX | 3.3V | I/O |

### 3.3.模拟视频接口定义

ECB30-P4T13IA5ME8G-I 单板机提供 1 路 CVBS 模拟视频输入, 1 路 CVBS 模拟视频输出。引脚定义如下图所示:



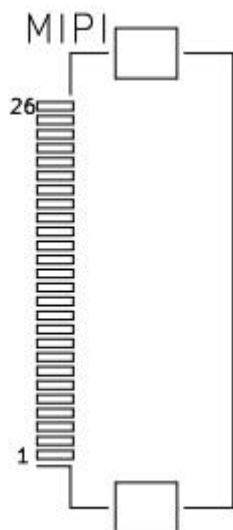
模拟视频接口引脚定义图

模拟视频接口引脚定义表

| 引脚号 | 功能     | 电平  | 类型  |
|-----|--------|-----|-----|
| 1   | TV_OUT | -   | AO  |
| 2   | TV_IN  | -   | AI  |
| 3   | DGND   | GND | PWR |

### 3.4.MIPI 接口定义

ECB30-P4T13IA5ME8G-I 单板机提供 1 路 MIPI 视频输出, 支持 1080\*1920@60fps 显示接口采用间距为 0.5mm 的 26P 翻盖式下接 FPC 座子。可连接到亿佰特 ECA11-5P5LCDMIPI1019CT-C MIPI 触摸屏模块使用。引脚定义如下图所示:



MIPI 接口引脚定义图

MIPI 接口引脚定义表

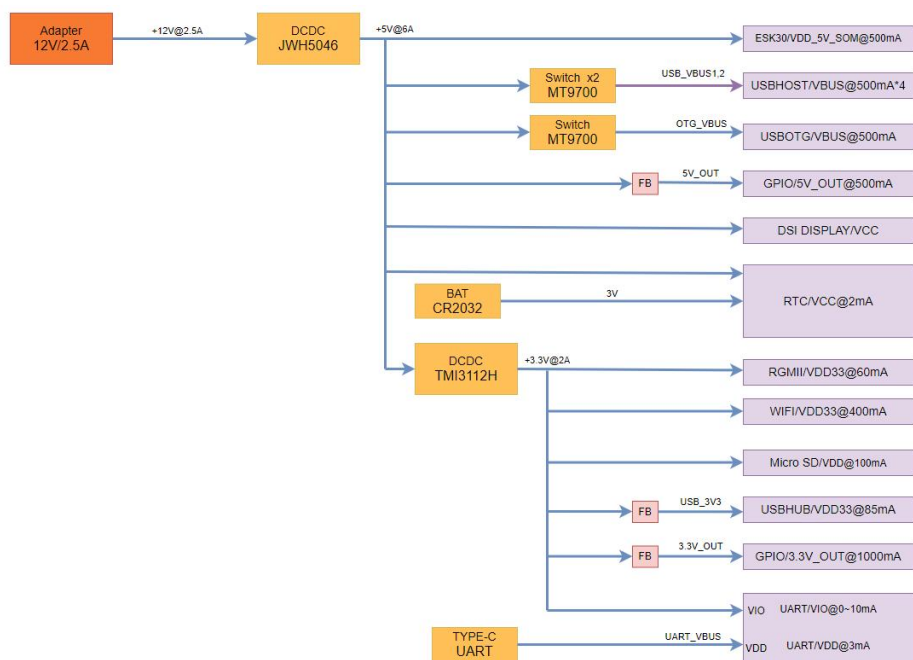
| 引脚号 | 功能             | 电平   | 类型    |
|-----|----------------|------|-------|
| 1   | DGND           | GND  | PWR   |
| 2   | MIPI_DSI_RESET | 1.8V | DI    |
| 3   | DGND           | GND  | PWR   |
| 4   | MIPI_DSI_D3N   | 1.8V | DO    |
| 5   | MIPI_DSI_D3P   | 1.8V | DO    |
| 6   | DGND           | GND  | PWR   |
| 7   | MIPI_DSI_D2N   | 1.8V | DO    |
| 8   | MIPI_DSI_D2P   | 1.8V | DO    |
| 9   | DGND           | GND  | PWR   |
| 10  | MIPI_DSI_D0N   | 1.8V | DO    |
| 11  | MIPI_DSI_D0P   | 1.8V | DO    |
| 12  | DGND           | GND  | PWR   |
| 13  | MIPI_DSI_CLKN  | 1.8V | DO    |
| 14  | MIPI_DSI_CLKP  | 1.8V | DO    |
| 15  | DGND           | GND  | PWR   |
| 16  | MIPI_DSI_D1N   | 1.8V | DO    |
| 17  | MIPI_DSI_D1P   | 1.8V | DO    |
| 18  | DGND           | GND  | PWR   |
| 19  | LCD_ID         | 1.8V | DI    |
| 20  | LCD_BL_PWM     | 3.3V | DO    |
| 21  | TP_RST         | 3.3V | DI    |
| 22  | TP_I2C_SDA     | 3.3V | I/O   |
| 23  | TP_I2C_SCL     | 3.3V | I/O   |
| 24  | TP_INT         | 3.3V | DI    |
| 25  | 5V_IN          | 5V   | PWR_I |
| 26  | 5V_IN          | 5V   | PWR_I |

## 4. 电路设计

### 4.1. 电源

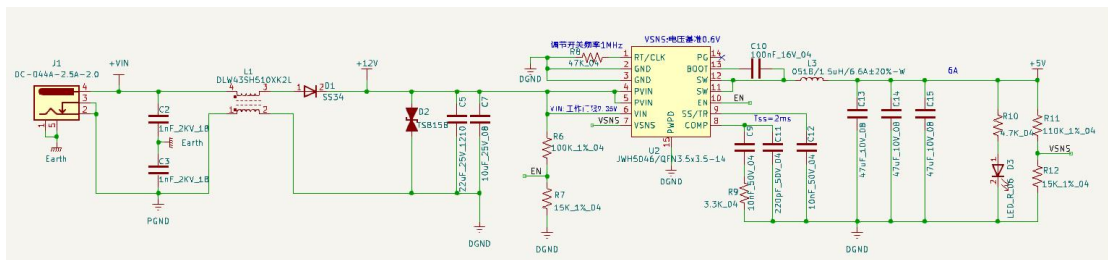
#### 4.1.1. 电源树

单板机电源树框图如下:



单板机电源树框图

#### 4.1.2. 12V 转 5V DCDC 参考电路

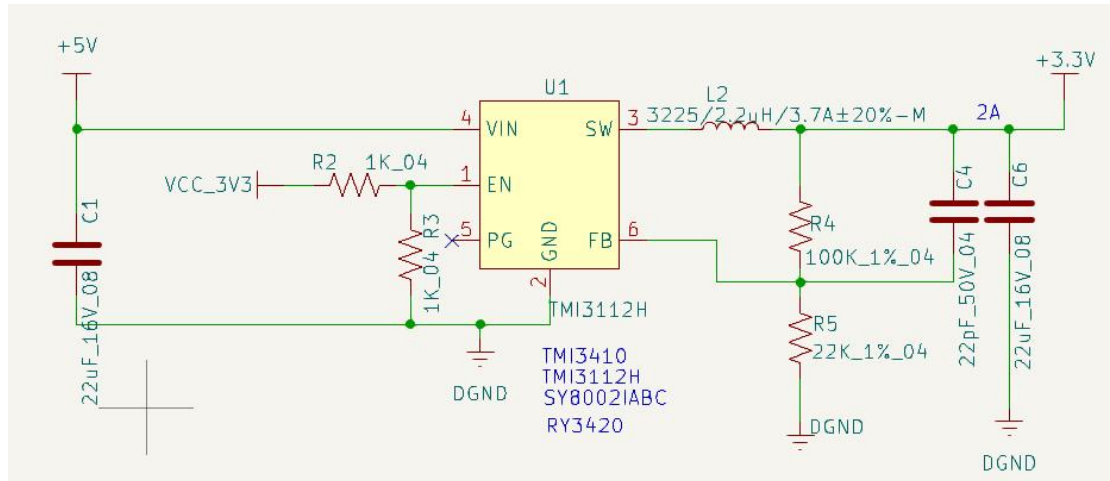


12V 转 5V 电源参考电路图

核心板正常工作需提供 5V 的电压，满载功耗接近 1W。考虑到核心板上电瞬间电流比较大，并且高温条件下电路本身的性能会有降额，如果电源功率不够会导致系统无法正常启动，所以电源设计要留有一定功率裕度才能保证系统稳定可靠工作。

如果采用 DC-DC 电源对核心板供电，在电源设计时电源功率裕度也不应太大。如果电源设计功率太大，很多电源为保证转换效率，会工作在不连续 PWM 模式下，输出电源纹波会显著增大，不利于数字信号系统的工作稳定性。如果采用 LDO 对核心板供电，设计时应考虑 LDO 自身的功率损耗和工作温升，防止在高温环境或散热不好的环境中工作时，LDO 电源超温停止工作或烧毁。

### 4.1.3. 5V 转 3.3V 电源设计



5V 转 3.3V 电源参考电路图

采用 DCDC 芯片将 5V 转换为 3.3V，设计带载能力为 2A。

考虑到后级部分接口电路的上电时序问题，设计 3.3V 电源域受 MCU 控制，将电源芯片 EN 引脚接核心板 VCC\_3V3 电源，当核心板正常上电之后此芯片才工作，EN 引脚电压高于 1.5V 时芯片开始工作，加 R2,R3 配置电压为 1.65V。

本设计 5V 转 3.3V DCDC 芯片也可兼容 TMI340，TMI3112H，SY8002IABC，RY3420。

### 4.1.4. Layout 建议

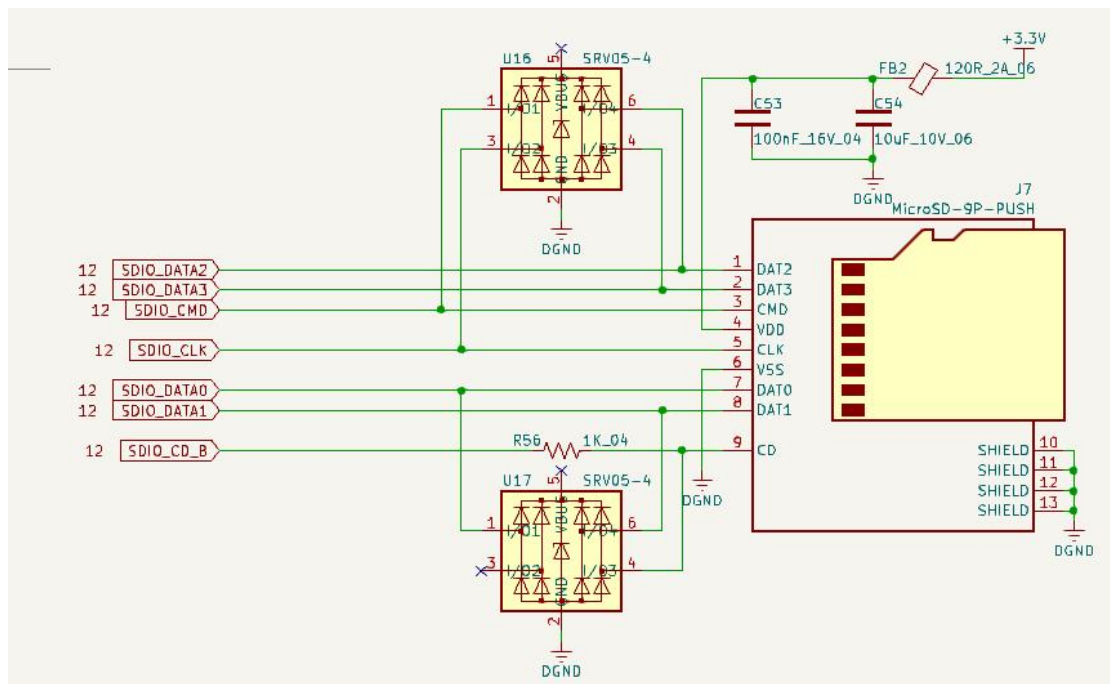
- 不同电源平面间的距离至少间隔 20mil;
- 尽量加宽电源线和地线宽度，要能满足要求的额定电流值，反馈信号的宽度不宜过窄，建议 10mil 以上;
- 电感下方区域不建议走信号线;
- 电流回路的路径尽可能短，电感及电容尽量靠近芯片放置;
- 输出电容尽量选择小 ESR 的电容;
- DCDC 芯片，电感，电容等主要器件建议放在顶层，方便后续调试，同时减少过孔可以有效减少寄生效应，减少电磁干扰;

- 输入电容靠经 DCDC 输入引脚放置, 保证输入电流经过电容滤波后再进入芯片;
- 反馈电压从输出电容之后, 紧挨电容取点;

## 4.2.BOOT

设计底板时无需关注启动位配置。如插上 SD 卡且卡里面已经烧录了镜像, 单板机会优先从 SD 卡引导启动。拔除 Micro SD 卡后, 单板机可以从 eMMC 启动。

## 4.3.TF 接口设计



TF 接口参考电路图

ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板引出了 2 路 SMHC (SD/MM host controller) 控制器, 包括 SMHC0、SMHC1。SMHC0 符合 Secure Digital Memory v3.0 协议, 通常用于连接 SD 卡。SMHC1 符合 Secure Digital I/O v3.0 协议, 通常用于连接扩展功能, 例如 WiFi 模块。SMHC2 符合 Multimedia Card v5.0 协议, 通常用于连接 eMMC 存储芯片。ECB30-P4T13IA5ME8G-I 核心采用 SMHC2 扩展了在板 eMMC 存储芯片。推荐底板使用 SMHC0 连接 SD 卡。SMHC2 推荐扩展其他设备或不使用。

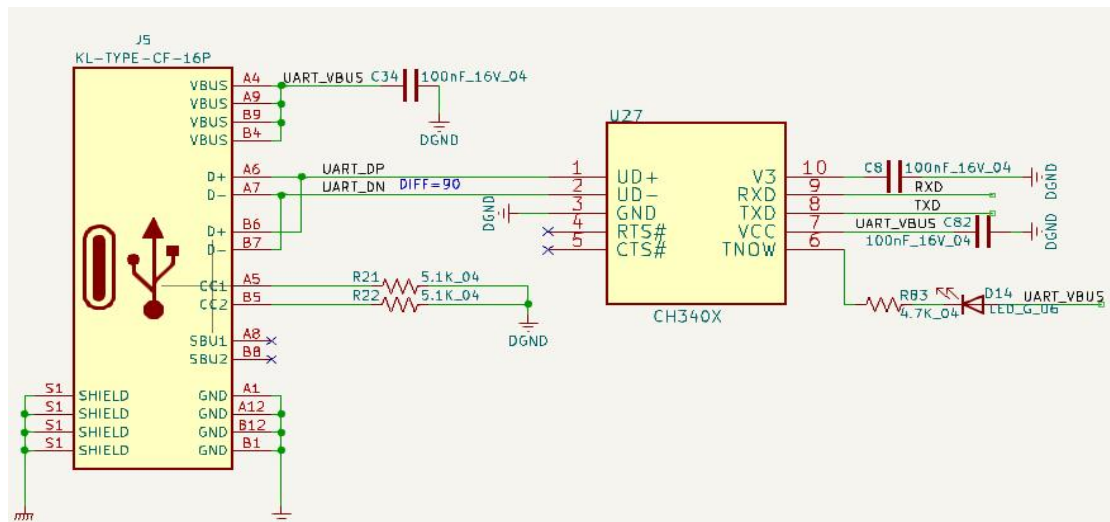
全志 T113-i 处理器的 I/O 可以配置片内上拉电阻。这些上拉电阻可满足 SD 卡接口扩展时的上拉需求, 用户设计无需外部上拉电阻。核心板在 PF2\_D2 的时钟信号上已经串联了 33 欧姆匹配电阻, 用户设计也无需外部串联电阻。通过 SMHC0 接口扩展 Micro SD 卡。

### 4.3.1. Layout 建议

- 接口信号需要做阻抗控制，采用单端阻抗  $50\Omega$ ；
- SDIO 信号线尽量等长，误差小于  $\pm 20\text{mil}$ ；
- 如果布线空间充足，CLK 信号尽量包地处理。如果做不到，拉开时钟信号与其他信号的距离，遵循 3W 规则。
- SDIO\_CD\_B 引脚串联 1K 电阻，提高 ESD 性能。

## 4.4.调试串口设计

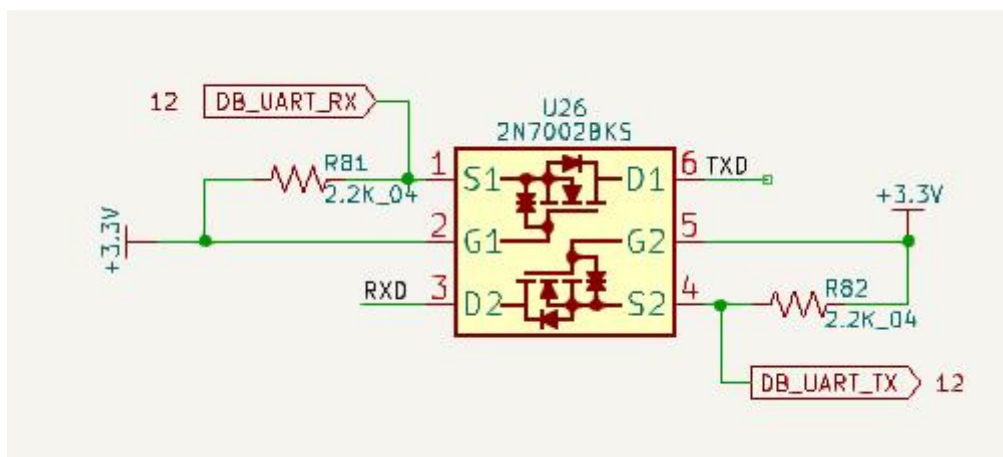
### 4.4.1. USB 转 UART



USB 转 UART 参考电路图

ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板默认 UART0 作为调试串口，底板采用一颗 CH340X 转换芯片将串口对外转换为 USB 接口，方便用户使用。供电采用双电源方式供电，CH340X 芯片电源由 USB 提供，MCU 电源由板内电源提供，因此设计电路时需考虑电流倒灌问题。

## 4.4.2. 保护电路



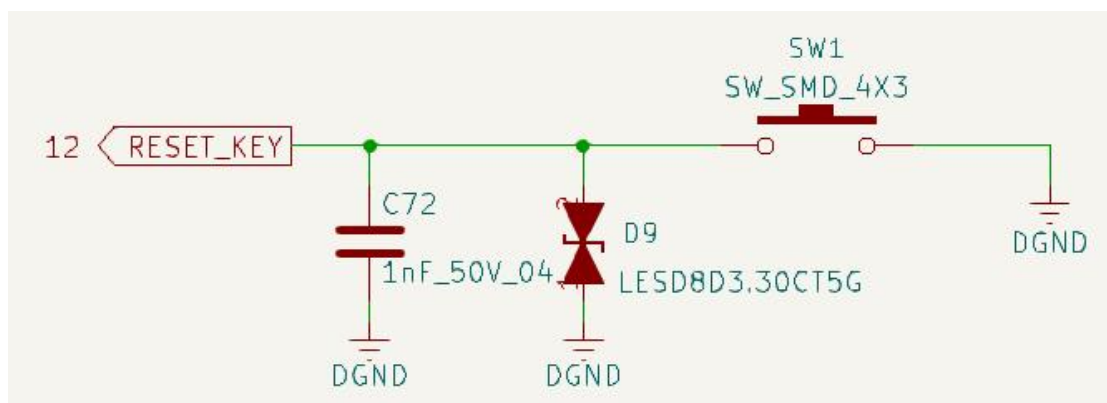
防电流倒灌参考电路图

采用一颗 2N7002BKS 双 NMOS 管用于防止双电源供电情况下 CH340X 芯片通过 MCU 的 RXD 或 TXD 内部二极管向 MCU 倒灌电流的问题。CH340X 芯片的 IO 自动防对内倒灌，即 CH340X 无电但 MCU 有电时不会产生倒灌电流。

## 4.4.3. Layout 建议

- UART\_DN/UART\_DP 信号走差分线，差分阻抗为  $90\Omega$ ，保证走线相邻层有连续完整的同一参考平面；
- TVS 靠近 TYPE-C 接口放置；
- 隔离前后的信号，电源平面保证足够的距离。

## 4.5. 复位按键

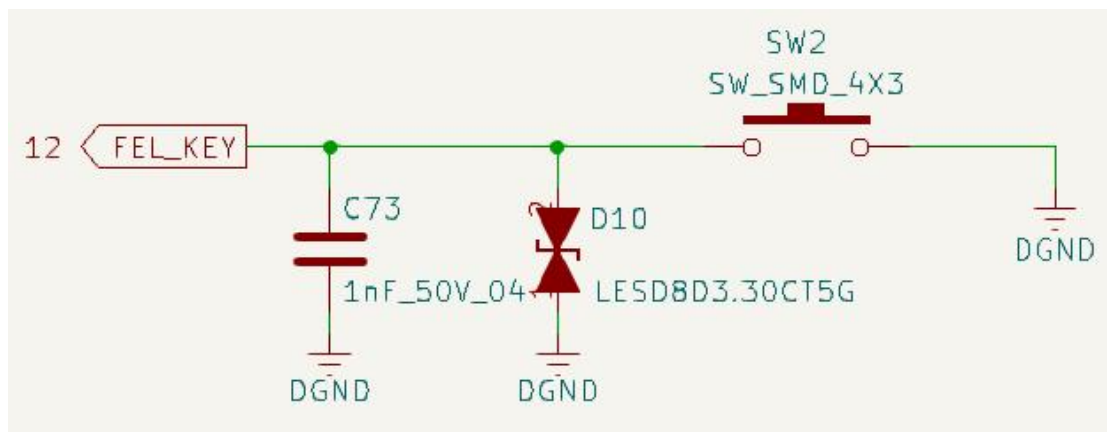


复位按键参考电路图

ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板引出的 RESET\_M2 信号可以连接外部按键，用于实现对处理器的复位控制。RESET\_M2 信号为输入输出双向信号，可以作为外部复位输入，用于

复位处理器，也是处理器内存电源复位信号输出。RESET\_M2 信号在核心板内提供了 10K 上拉电阻。因此在底板应用 RESET\_M2 信号作为手动复位输入时不要再连接上拉电阻，直接连接按键，或者通过 OD 门驱动。也不要通过推挽输出的接口驱动 RESET\_M2 信号。在连接手动输入按键时，可以放置小电容和 TVS 来减小干扰和提高 ESD 性能。

## 4.6.FEL 按键



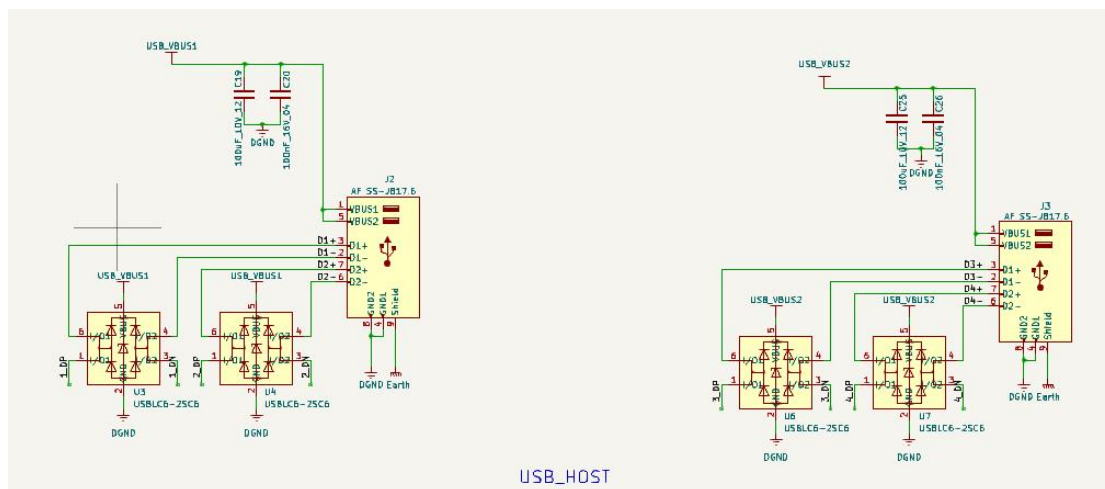
FEL 按键参考电路图

ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板引出的 FEL 信号用于连接外部按键，实现固件强制烧录。在核心板未上电时，将 FEL 信号接地，上电后，将 FEL 释放，核心板将进入固件升级模式。用户可以在底板上设计按键或跳线将 FEL 信号接地，强制处理器进入固件升级模式。由于信号在核心板上已经设计了上拉电阻，底板设计也可考虑接地和适当的 TVS 保护，不要在底板上为 FEL 信号随意设计上拉电阻。如果不使用 FEL 信号，该信号可以悬空处理，然后通过 SD 卡对固件进行升级。

## 4.7. USB\_HOST 接口设计

ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板支持 2 路 USB2.0 接口。USB0 支持 HOST 和 Device 模式，USB1 仅支持 HOST 模式。单板机底板上使用 USB1 连接 USB HUB 芯片引出 4 路 USB HOST。

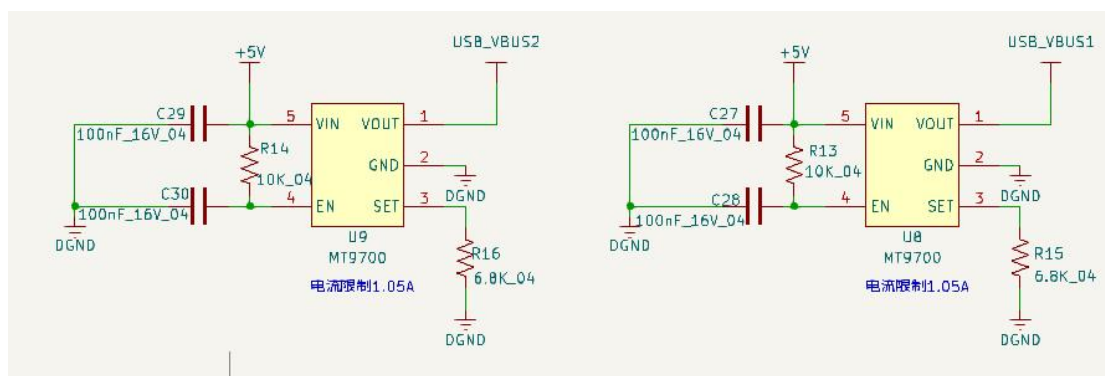
### 4.7.1. USB\_HOST 接口参考电路



USB 接口参考电路图

单板机上设计有两组 USB 双排母座，USB 信号线上放置共模电感和 TVS，建议选用的 TVS 寄生电容小于 2pF。

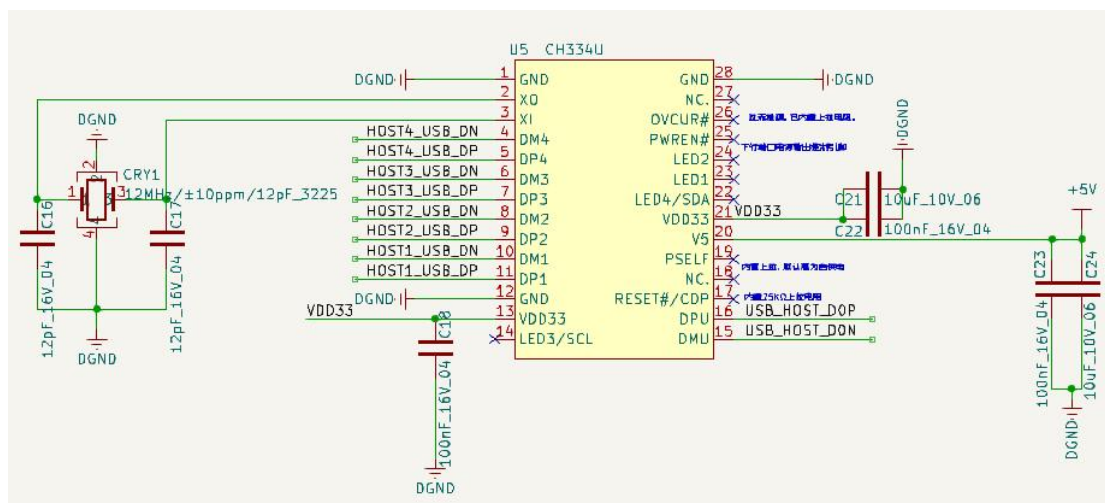
### 4.7.2. 电源限流参考电路



USB 电源限流参考电路图

USB 供电电压  $5.0V \pm 10\%$ ，单板机底板每两路 USB 接一个电源，采用 MT9700 限流至 1.05A，MT9700 的 SET 引脚是限流配置引脚， $I_{set} = 6.8k/R_{set}$ 。

### 4.7.3. USB HUB 参考电路



USB HUB 参考电路图

USB 集线器采用 CH334U, 上行端口支持 USB2.0 高速和全速, 下行端口支持 USB2.0 高速 480Mbps, 全速 12Mbps 和低速 1.5Mbps。

USB\_HUB 芯片引出 4 路 USB2.0 均向用户开放。VDD33 引脚内置 LDO 电路, 需将芯片两个 VDD33 引脚段连接到一起且加一个 10uF 和一个 0.1uF 电容对地。

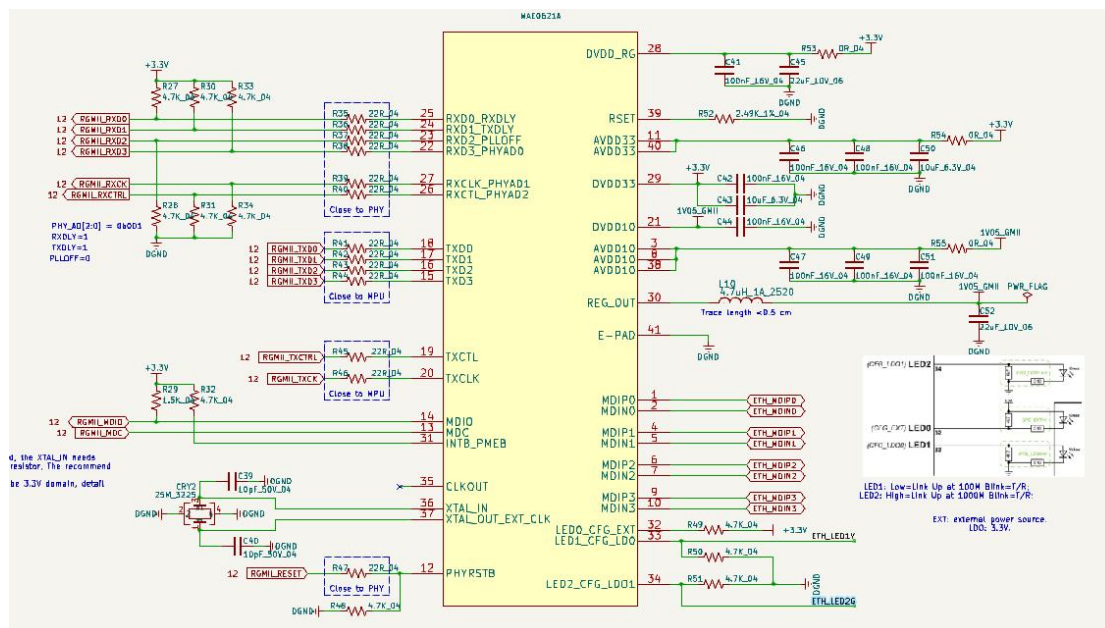
### 4.7.4. Layout 建议

- USB\_DP/USB\_DN 信号走差分线, 差分阻抗为  $90\Omega$ , 保证走线相邻层有连续完整的同一参考平面;
- USB\_DP/USB\_DN 信号线与其他走线间距大于 10mil, 尽量避免在器件下方走线;
- USB\_DP/USB\_DN 信号线走线尽可能短, 长度不超过 4000mil, 走线拐角角度大于或等于 135 度, 走线过孔不超过 2 个;
- USB\_DP/USB\_DN 信号线尽量不换层, 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;
- TVS 靠近接口放置。



## 4.9.网络接口设计

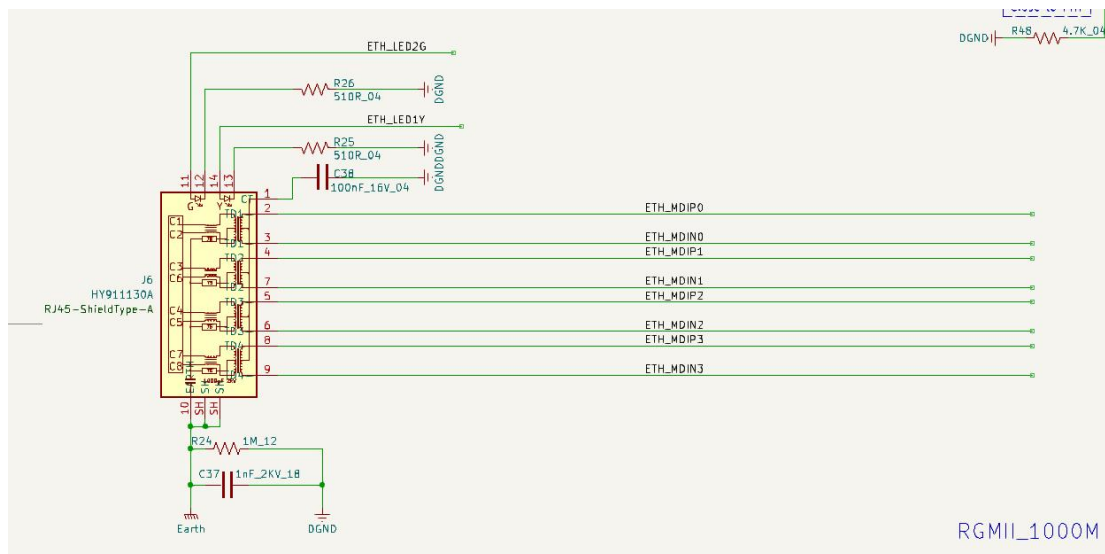
### 4.9.1. PHY 参考电路



网络 PHY 电路参考电路图

ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板支持 1 路 10M/100M/1000M 自适应以太网控制器。以太网控制器支持 RGMII 与 RMII 接口。核心板上 MII 接口复用用于 PE/PG 引脚，只支持 3.3V 电平。核心板板内没有设计以太网 PHY 电路，用户使用以太网功能，需要在底板上设计 PHY 接口芯片电路。底板电路上 PHY 设计默认地址为 001。

### 4.9.2. RJ45 连接器参考电路

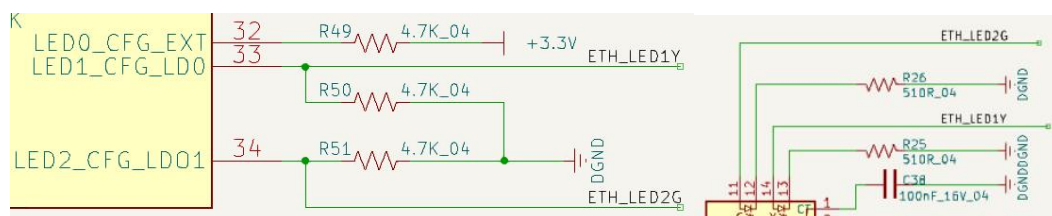


网络 RJ45 接口参考电路图

底板上网口连接器选择自带变压器的 RJ45 接口。采用电压型 PHY，变压器中间抽头串联电容到地。

### 4.9.3. RJ45 LED 参考电路

PHY 芯片的 LED 接口除 LED 指示作用外还有上电配置功能。LED 配置及外接指示灯原理如下图所示：



网络 LED 配置及外接指示灯参考电路图

RJ45 LED 指示内容如下表所示：

直接连接 LED 状态指示表

| 连接状态     | LED 状态   | 传输状态     | LED 状态    |
|----------|----------|----------|-----------|
| 10M 连接   | 都不亮      | 10M 传输   | 都不亮       |
| 100M 连接  | 黄色 LED 亮 | 100M 传输  | 黄色 LED 闪烁 |
| 1000M 连接 | 绿色 LED 亮 | 1000M 传输 | 绿色 LED 闪烁 |

由于 LED 接口上电时兼做上电配置功能，所以在 LED 接口应用时应注意外部 LED 器件的连接方法。一种是参考网络 LED 配置及外接指示灯参考电路图的方法，这样做可保持上电时上下拉电阻的状态，也可以在连接 LED 前增加信号驱动电路，如施密特反向器。

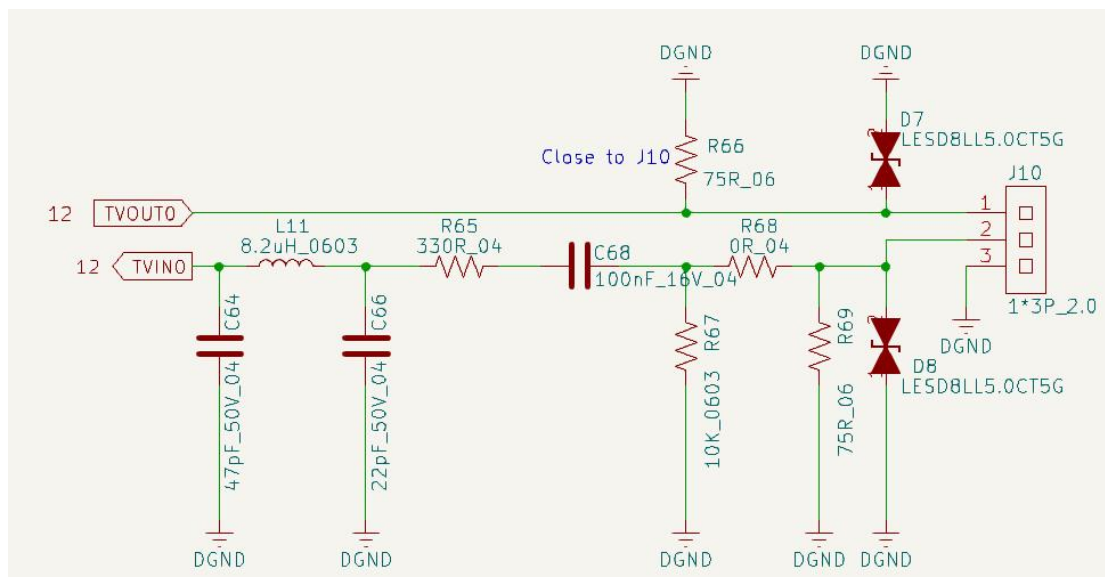
### 4.9.4. Layout 建议

- 网口插座下方不要走线和铺铜，防止地上的干扰耦合到变压器或走线影响信号质量；
- RGMII 差分对需做等间距控制，等长误差  $\pm 10\text{mil}$ ，差分阻抗  $100\Omega \pm 10\%$ ；
- PHY 到变压器端信号走线长度不超过 12cm，尽量避免打孔和层变换；
- 2.49K 的 RESET 电阻靠近 PHY 放置，距离不超过 0.5cm，并且应尽可能远离其他信号线，以避免不必要的干扰；
- RX 数据线及时钟线上的 22 欧匹配电阻靠近 PHY 放置，TX 数据线及时钟线上的 22 $\Omega$  匹配电阻靠近 MCU 放置，RGMII\_RESET 线上的匹配电容靠近 PHY 放置；
- TVS 靠近网口座放置。



## 4.11. 模拟视频接口

### 4.11.1. 模拟视频接口参考电路



模拟视频电路示意图

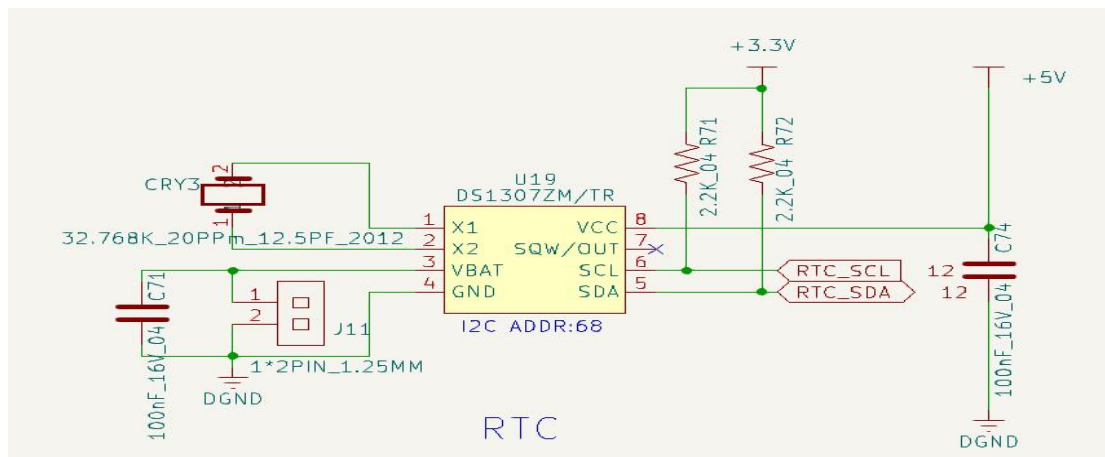
ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板有 2 路模拟音频输出接口专用引脚 LINEOUT、HPOUT。底板上将这两个信号引出到 1\*3P 2.0mm 间距的插针上。信号端口加 TVS 防止静电干扰。

### 4.11.2. Layout 建议

- 视频信号线按照  $37.5\Omega$  阻抗走线，注意走线拐角不能小于  $135^\circ$  度；
- $75\Omega$  电阻靠近接口放置。

## 4.12. RTC 电池接口

### 4.12.1. RTC 时钟电路参考电路



RTC 时钟电路示意图

ECK30-T131A5ME8G-I 核心板上没有使用备用电池供电的 RTC。底板采用单独的 RTC 芯片，芯片具备自动掉电检测及电源切换电路，主电源采用+5V 电源供电，备用电源采用+3V 电池供电，电池电压必须保持在 2.0V 到 3.5V 时才能正常工作，电池推荐使用 CR2032。

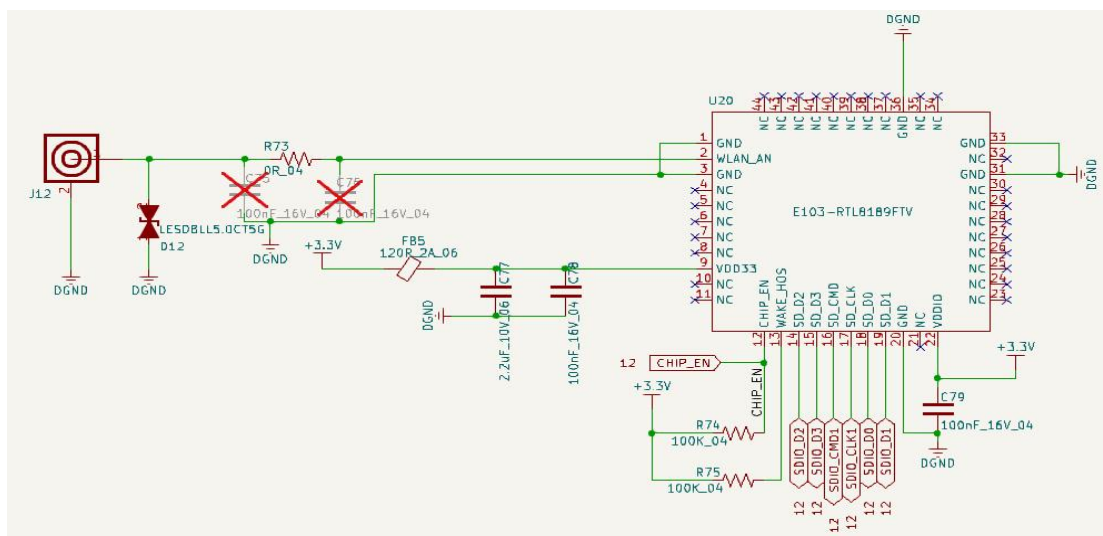
芯片外接自帶 12.5pF 负载电容的 32.768K 晶振。

### 4.12.2. Layout 建议

- 晶振靠近 RTC 芯片放置。

### 4.13.WIFI 接口设计

### 4.13.1. WIFI 接口参考电路



### WIFI 电路示意图

ECK30-T131A5ME8G-I 核心板引出的 SMHC1 符合 Secure Digital I/O v3.0 协议, 通常用于连接扩展功能, 例如 WiFi 模块。设计采用自研 WIFI 模块 RTL8189FTV-VC-CG, 符合 IEEE 802.11b/g/n 标准, 最高数据速率可达 150Mbps, 通信接口为 SDIO 2.0, 详细参考《E103-RTL8189FTV UserManual CN v1.0》。

模块采用 3.3V 供电。VDDIO 引脚同样接 3.3V 电压保证模块 IO 口电压为 3.3V 与 MCU 对应 IO 口在同一个电源域。采用 SDC1 作为 WIFI 信号的数据和时钟传输线。模块接入使能引脚 CHIP\_EN，采用 100K 电阻上拉至 3.3V，当给低电平时可关闭模块减少能耗。天线接口容易收到静电干扰，因此加一个 TVS。

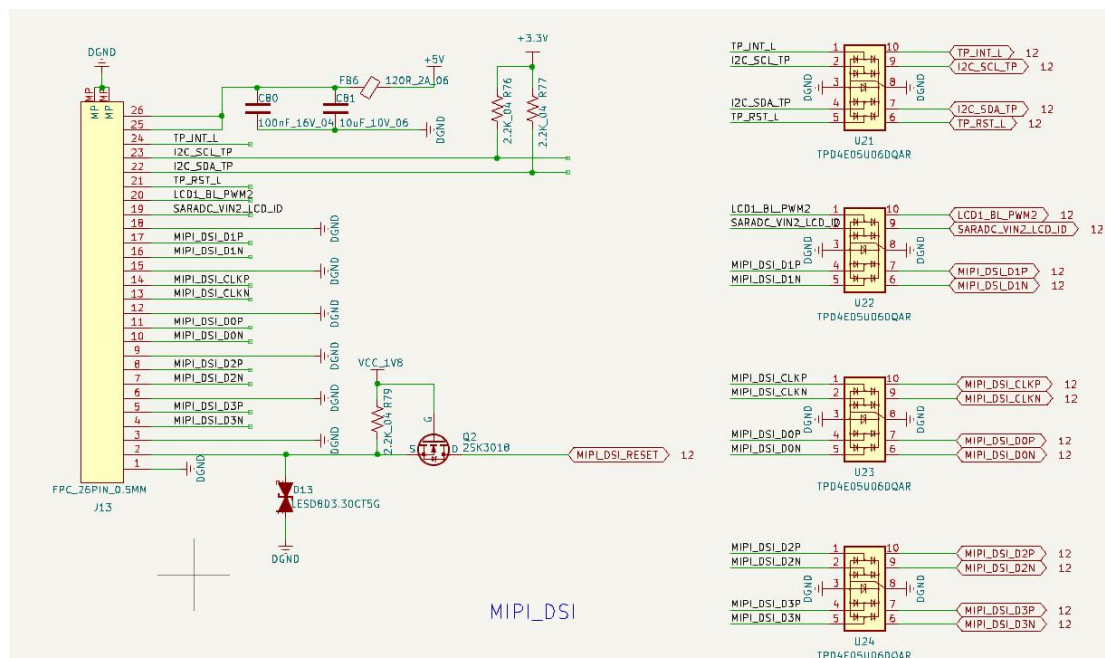
### 4.13.2. Layout 建议

- RF 走线需计算宽度，满足阻抗  $50\ \Omega$  设计；

- RF 走线尽量短和宽，减少能量损耗，建议长度小于 6cm；
- RF 走线需在相邻层或者隔层有一片完整的铺铜作为参考地，建议使用隔层参考，能保证走线更宽减少损耗；
- RF 走线距离板边大于 3cm；
- RF 走线不能有分叉和换层，拐角采用弧形拐角；
- 推荐采用 SCS-G1B 共面波导模型，灵活性更高，可以通过调整信号线宽度、地线间距和介质厚度来精确控制特性阻抗；
- RF 走线回流路径完整，避免回流路径上跨分割，保证走线的地完整的回到模组底下；
- RF 走线的地平面周围打孔，过孔间距  $0.5\text{mm} \leq W \leq 1\text{mm}$  ；
- SDIO 信号线做等长控制，满足阻抗  $50\Omega$  设计，长度误差控制在 20mil 以内；
- TVS 靠近天线放置。

## 4.14.MIPI 显示屏接口设计

### 4.14.1. MIPI 接口参考电路



MIPI 接口电路示意图

ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板支持 RGB888（RGB666）、双通道 LVDS（与 RGB 接口复用引脚）、MIPI DSI（与 RGB 接口复用引脚）、SPI（DBI）显示接口。底板将 4-lane MIPI DSI 引出到 26P-0.5mm 下接翻盖式的 FPC 连接器作为显示屏接口。支持显示分辨率

1920x1080@60fps。

屏幕采用 5V 作为电源，供电端串联磁珠减少干扰，推荐使用受 MCU 控制的电源域作为显示屏的电源，以免因为电源时序问题导致无法正常工作。MIPI\_DSI\_RESET 信号线上加入一个 NMOS 管和 2.2K 的电阻作为电平转换电路，避免因为显示屏端和 MCU 端电平不同导致无法正常工作。因为 MIPI 接口容易受静电干扰，因此所有信号线上加 TVS。

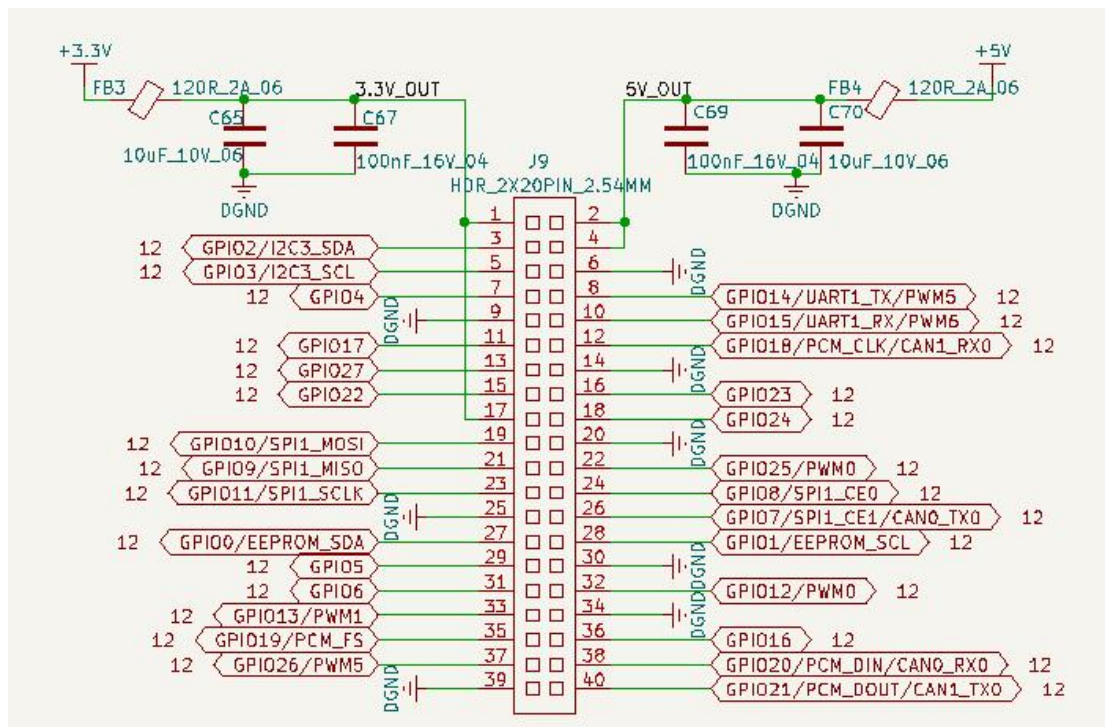
注意引脚顺序，建议对比显示屏端 FPC 连接器引脚顺序后再做设计，两端 FPC 连接器引脚设计时定义需做垂直镜像才可正确对应。

#### 4.14.2. Layout 建议

- 差分信号需满足 100Ω 阻抗设计，组内等长控制在 5mil 以内，差分对等长控制在 25mil 以内；
- 差分信号需同组同层，且应有完整的电源参考平面，不应跨分割。
- TVS 靠近接口放置。

### 4.15.树莓派接口设计

#### 4.15.1. 树莓派接口参考电路



树莓派 2\*20 接口电路示意图

ECB30-P4T13IA5ME8G-I 单板机底版上设计 1 路 2\*20，间距 2.54mm 的双排针，采用

标准树莓派线序的接口; 同时在原树莓派标准定义上可复用 2 路 CAN, 1 路 I2C, 6 路 PWM, 1 路 PCM 等。

### 4.15.2. Layout 建议

- 双排针不要放的太近板边, 留有合适间距。
- 1 脚丝印需要标注清楚, 注意防呆。

## 5. 软件资源

ECB30-P4T13IA5ME8G-I 单板机搭载基于 Linux 5.4 版本内核的操作系统, 单板机出厂附带嵌入式 Linux 系统开发所需要的交叉编译工具链 Buildroot 源码, U-boot 源代码, Linux 内核和各驱动模块的源代码, 以及适用于 Windows 桌面环境和 Linux 桌面环境的各种开发调试工具。

操作系统:

Buildroot 构建的 Linux 文件系统

系统源码:

U-boot 2018

Kernel 5.4

BuildRoot 2019.02

openwrt

开发环境及工具:

USB 烧录工具: PhoenixSuit

SD 卡烧录工具: PhoenixCard

系统软件资源见下表:

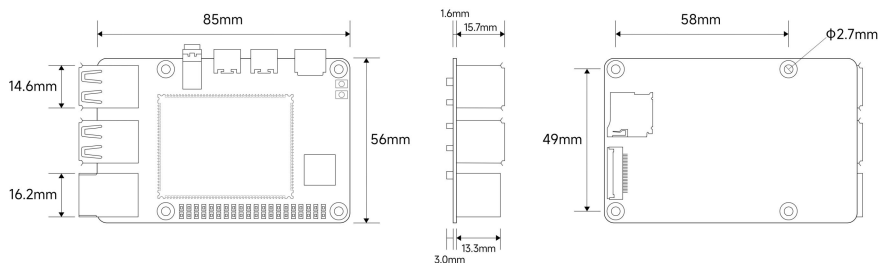
系统软件资源表

| 类别            | 名称             | 描述              | 源码                                          |
|---------------|----------------|-----------------|---------------------------------------------|
| SPL           | spl-pub        | Boot0, 引导 uboot | <SDK>/brandy/brandy-2.0/spl-pub/            |
| BOOT          | u-boot 2018.07 | 引导程序            | <SDK>/brandy/brandy-2.0/u-boot-2018/        |
| Kernel        | Kernel 5.4.61  | Linux 内核        | <SDK>/kernel/linux-5.4/                     |
| Device Driver | Audio          | 内置音频驱动          | sound/soc/sunxi_v2/*                        |
|               | AWlink         | CAN 驱动          | drivers/net/can/sunxi_awlink.c              |
|               | GMAC           | 内置 MAC 驱动       | drivers/net/ethernet/allwinner/sunxi-gmac.c |
|               | GPADC          | GPADC 驱动        | drivers/input/sensor/sunxi_gpadc.c          |
|               | GPIO           | GPIO 驱动         | drivers/pinctrl/sunxi                       |

|      |                  |                     |                                           |
|------|------------------|---------------------|-------------------------------------------|
|      | LCD              | Disp2 显示驱动          | drivers/video/fbdev/sunxi/disp2/disp/lcd/ |
|      | LRADC            | 按键模块驱动              | drivers/input/keyboard/sunxi-keyboard.c   |
|      | SMHC             | MMC 驱动              | drivers/mmc/host/sunxi-mmc.c              |
|      | SPI              | SPI 驱动              | drivers/spi/spi-sunxi.c                   |
|      | SPI-NAND         | SPI-NAND 驱动         | drivers/mtd/awnand/spinand                |
|      | TVD              | CVBS 输入             | drivers/media/platform/sunxi-tvd/         |
|      | TVE              | CVBS 输出             | drivers/video/fbdev/sunxi/disp2/tv/       |
|      | TWI              | I2C 驱动              | drivers/i2c/busses/i2c-sunxi.c            |
|      | UART             | 串口驱动                | drivers/tty/serial/sunxi-uart.c           |
|      | VIN              | CSI 驱动程序            | drivers/media/platform/sunxi-vin/         |
| 操作系统 | Buildroot 201902 | 201902 版本 Buildroot | <SDK>/buildroot/buildroot-201902          |
|      | Buildroot 202205 | 202205 版本 Buildroot | <SDK>/buildroot/buildroot-202205          |
|      | openwrt          | openwrt             | <SDK>openwrt/openwrt                      |
| 开发工具 | PhoenixSuit      | USB 烧录工具            | /tools/PhoenixSuit                        |
|      | PhoenixCard      | SD 卡烧录工具            | /tools/PhoenixCard                        |

## 6. 结构尺寸

单位 mm；误差±0.1mm。



单板机正面结构尺寸图

## 7. 参考文档

- ❖ T113-i\_V1.9.pdf
- ❖ E103-RTL8189FTV\_UserManual\_CN\_v1.0.pdf
- ❖ ECK30-T13IA5ME8G-I 核心板产品手册.pdf

## 8. 修订说明

修订说明表

| 版本   | 修改内容     | 修改时间     | 编制  | 校对  | 审批  |
|------|----------|----------|-----|-----|-----|
| V1.0 | 初稿       | 24-10-21 | LJQ | WFX | WFX |
| V1.1 | 修改扩展接口定义 | 25-11-05 | LJQ | WFX | WFX |
|      |          |          |     |     |     |

## 9. 关于我们



销售热线: 4000-330-990

技术支持: [support@cdebyte.com](mailto:support@cdebyte.com)

官方网站: <https://www.ebyte.com>

((( )))<sup>®</sup>  
**EBYTE 成都亿佰特电子科技有限公司**  
Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.

公司地址: 四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B5 栋