

产品概述

EB-SS928-DC-393 型开发板主控采用的是 SS928，其是一颗面向监控市场推出的专业 ultra-HD Smart IP Camera SOC。该芯片内置内核 A55，算力最高支持 10.4Tops INT8，同时支持 4K@60fps H.265/H.264 多码流编解码，还支持智能降噪、全景拼接以及双目深度处理，同时提供多路智能视觉分析（目标识别/运动跟踪/周界防范等）。

EB-SS928-DC-393 型开发板接口丰富，采用核心板+底板的组合方式，方便客户移植开发。外围配置的灵活使用，可充分提高开发效率，支撑客户快速产品量产。

产品配置

- RAM: 板载两种配置 2*LPDDR4X, 共 8GB; 或 2*LPDDR4, 共 4GB (可选)
- ROM: 板载 16 GB EMMC5.1
- 支持 2 路千兆网口, 1 路 SFP 光口
- 支持 4 路 MIPI-CSI 接口, 支持 2x4-Lane 或 4x2-Lane 等多种组合
- 支持 1 路 MIPI-DSI 接口, 最高 2.5Gbps/lane
- 支持 1 路 HDMI 2.0 输出接口, 分辨率可达 4K@60fps
- 支持 1 路音频输入接口, 1 路音频输出接口
- 支持 1 路继电器, 1 路 RS485, 1 路 RS232, 3 路 UART (含调试串口)
- 支持 1 路 USB 2.0, 可作 HOST 或 DEVICE, 3 路 USB 3.0 HOST
- 支持 1 路 TF 卡 (SDIO)
- 支持 1 路 4G/5G 模块 (PCIE 插槽, 可选用)
- 电源: 12V-2A, 支持 POE 供电

修订历史

版本	日期	原因
V1.0	2022/07/29	创建文档
V1.1	2022/08/17	增加了接口部分的引脚定义
V1.2	2022/11/17	更新了主控的部分参数

目 录

1 功能简介	3
1.1 SS928 芯片特性	4
1.2 应用领域	7
2 性能参数	8
2.1 SS928 开发板主要性能配置	8
2.2 工作环境参数	8
2.3 生产注意事项	8
3 系统硬件设计	9
3.1 核心板连接器	9
3.2 电源电路	11
3.3 网口电路	12
3.4 MIPI CSI 接口电路	13
3.5 MIPI DSI 电路	14
3.6 USB 接口电路	14
3.7 音频接口电路	15
3.8 RS485/RS232/继电器接口电路	15
3.9 HDMI 接口电路	16
3.10 4G/5G 模块电路	16
4 机械尺寸	18
4.1 实物图	18
4.2 丝印图	20
4.3 机械尺寸	22

1 功能简介

主控芯片 SS928V100 内置四核 A55，提供高效且丰富和灵活的 CPU 资源，以满足客户计算和控制需求。集成单核 MCU，以满足某些低延时要求较高场景。

开发板集成常用视频硬件接口，所有外设接口电路均通过严格的抗干扰测试，使产品在 EMC 及稳定性方面具有良好表现；使用通过稳定性测试及深度优化的系统软件（Linux 系统），支持业界主流深度学习框架（如 Caffe, TensorFlow, PyTorch 等），并提供全面的平台开发编译工具。芯片框图如下图 1.1 所示。

EB-SS928-DC-393 型开发板通过串口和网口线与 PC 连接，组成一个基本开发系统。为实现更完整的开发系统或演示环境。

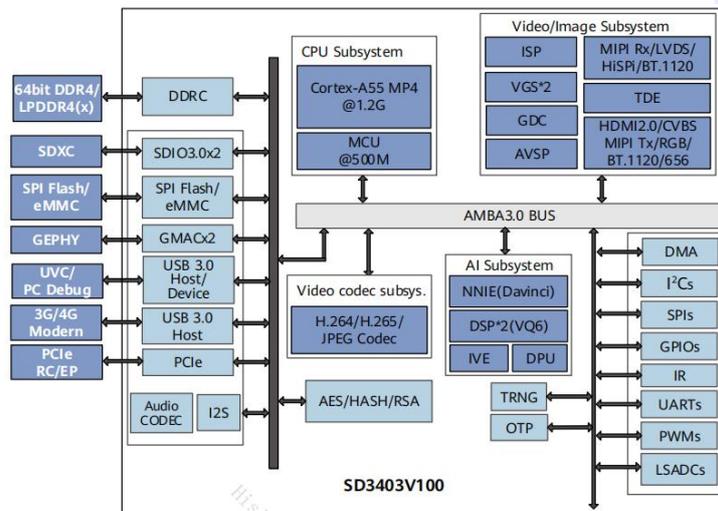


图 1.1 SS928 芯片框图

EB-SS928-DC-393 型开发板是由 60mm * 82mm 的核心板和 130mm*215mm 底板组成，其产品外观图如图 1.2 所示：



图 1.2 SS928 开发板实物图

1.1 SS928 芯片特性

一、处理器内核

- CPU: ARM Cortex-A55@1.4GHz x4
- NPU
 - 10.4TOPS@INT8
 - NNN(dlite 核)×1
 - 4.8TOPS@INT8, 可支持 INT4/FP16
 - SVP_NNN (dpico 核) ×1
 - 5.6TOPS@INT8
- DSP: Vision Q6 DSP x2
- SVP: 智能视频加速引擎(IVE/KCF+DPU) x1

二、视频编解码

- H.264 BP/MP/HP
- H.265 Main Profile
- H.264/H.265 编解码最大分辨率为 8192 x 8192
- H.264/H.265 编码支持 I/P 帧
- H.264/H.265 多码流编码能力:
3840 x 2160@60fps + 1280x720@30fps
7680 x 4320@15fps
- H.264/H.265/MPEG-4 多码流解码能力:
3840 x 2160@60fps + 1920x1080@60fps
- 支持最多 8 个区域的编码前 OSD 叠加
- 支持 CBR/VBR/AVBR/FIXQP/QPMAP 等多种码率控制模式
- 输出码率最大值 100Mbps
- 支持 8 个感兴趣区域 (ROI) 编码
- 支持 JPEG Baseline 编解码 JPEG 编解码最大分辨率 16384x16384
- JPEG 最大性能
编码: 3840 x 2160@60fps(YUV420)
解码: 3840 x 2160@75fps(YUV420)

三、视频输入接口

- 支持 8-Lane image sensor 串行输入, 支持 MIPI/LVDS/Sub-LVDS/HiSPi 多种接口
- 支持 2x4-Lane 或 4x2-Lane 等多种组合, 最高支持 4 路 sensor 串行输入
- 最大分辨率 8192 x 8192
- 支持 8/10/12/14 Bit RGB Bayer DC 时序视频输入, 时钟频率最高 150MHz
- 支持 BT.601、BT.656、BT.1120 视频输入接口

- 支持主流 CMOS 电平热成像传感器

四、数字图像处理 (ISP)

- ISP 支持分时复用处理多路 sensor 输入视频
- 支持 3A (AE/AWB/AF) 功能, 3A 的控制用户可调节
- 支持去固定模式噪声 (FPN) 支持坏点校正、镜头阴影校正;
- 最高支持三帧 WDR 及 Advanced Local Tone Mapping
- 支持多级 3D 去噪、图像边缘增强、去雾、动态对比度增强等处理功能
- 支持 3D-LUT 色彩调节
- 支持镜头畸变校正, 支持鱼眼矫正
- 支持 6-DoF 数字防抖及 Rolling-Shutter 校正
- 支持图像 Mirror、Flip、90 度/270 度旋转
- 提供 PC 端 ISP 调节工具

五、视频与图形处理

- 支持图形和图像 1/15.5~16x 缩放功能
- 支持多达 4 路视频全景拼接
输入 2 路 3840x2160, 输出 4320x3840
输入 4 路 2688x1520, 输出 6080x2688
- 支持视频层、图形层叠加
- 支持色彩空间转换

六、视频输出

- 支持 HDMI2.0 接口输出
- 支持 4-Lane Mipi DSI/CSI 接口输出, 最高 2.5Gbps/lane
- 内置模拟标清 CVBS 输出
- 支持 8/16/24 bit RGB、BT.656、BT.1120 等数字接口
- 同时支持 2 个独立高清视频输出
支持任意两种接口非同源输出
其中一路可支持 PIP(Picture In Picture)
- 最大输出能力 3840x2160@60fps + 1920x1080@60fps

七、音频接口与处理

- 内置 Audio codec, 支持 16bit 语音输入和输出
- 支持 I2S 接口
- 支持多声道时分复用传输模式 (TDM)
- 支持 HDMI Audio 输出
- 通过软件实现多协议语音编解码
- 支持音频 3A (AEC/ANR/ALC) 处理

- 支持 G.711/G.726/AAC/等音频编码格式

八、安全隔离与引擎

- 支持安全启动
- 支持基于 TrustZone 的 REE/TEE 硬件隔离方案
- 硬件实现 AES 对称加密算法
- 硬件实现 RSA2048/3072/4096 签名校验算法
- 硬件实现基于 HASH 的 SHA/256/384/512、HMAC_SHA256/384/512 算法
- 硬件实现随机数发生器
- 集成 30Kbit OTP 存储空间供客户使用

九、网络接口

- 2 个千兆以太网接口
支持 RGMII、RMII 两种接口模式
- 支持 TSO、UFO、COE 等加速单元
- 支持 Jumbo Frame

十、外围接口

- 支持上电复位 (POR) 和外部输入复位
- 集成 4 通道 LSADC
- 多个 UART、I2C、SPI、GPIO 接口
- 2 个 SDIO3.0 接口
SDIO0 支持 SDXC 卡, 最大容量 2TB
SDIO1 支持对接 wifi 模组
- 2 个 USB3.0/USB2.0 接口
USB0 仅 Host 接口
USB1 Host/Device 可切换
- 2-Lane PCIe2.0 高速接口
支持 RC/EP 模式
可配置为 2-Lane PCIe2.0
可配置为 1-Lane PCIe2.0 + USB3.0

十一、外部存储器接口

- DDR4/LPDDR4/LPDDR4x 接口
支持 4 x 16bit DDR4
支持 2 x 32bit LPDDR4/LPDDR4x
DDR4 最高速率 3200Mbps
LPDDR4/LPDDR4x 最高速率 3733Mbps
最大容量 8GB

- SPI Nor/SPI Nand Flash 接口
支持 1、2、4 线模式
SPI Nor Flash 支持 3Byte、4Byte 地址模式
- NAND Flash 接口
支持 SLC、MLC 异步接口器件
支持 2/4/8/16KB 页大小
支持 8/16/24/28/40/64bit ECC（以 1KB 为单位）
- eMMC5.1 接口，最大容量 2TB
- 可选择从 eMMC、SPI Nor/SPI Nand Flash、NAND Flash 或 PCIe 从片启动

十二、SDK

- Arm CPU 支持 Linux SMP
- DSP/MCU 支持 Huawei LiteOS

十三、芯片物理规格

- 功耗
(TBD)W 典型功耗(4K60 + 4Tops)
- 工作电压
内核电压为 0.8V
IO 电压为 1.8/3.3V
DDR4/LPDDR4/LPDDR4x 接口电压分别为 1.2/1.1/0.6V
- 封装形式
RoHS, FC-BGA 23mm x 23mm 封装
管脚间距: 0.65mm

1.2 应用领域

- 视频监控设备
- 低照度摄像机
- 高端运动相机
- 无人机
- 边缘服务器

2 性能参数

2.1 SS928 开发板主要性能配置

表 2.1 系统主频参数

名称	参数	规格				说明
		最小	典型	最大	单位	
四核 ARM Cortex-A55	系统主频	—	1.4	—	GHz	—

* 本表配置是系统最优配置，建议不要修改。

2.2 工作环境参数

表 2.2 工作环境参数

SS928 开发板	参数	规格				说明
		最低	典型	最高	单位	
工作环境	工作环境温度	-20	25	85	°C	—
	工作环境湿度	5	—	95	% RH	不凝结的情况下

2.3 生产注意事项

本产品采用防静电密封包装，生产组装过程需处于无静电环境，按压板子的时候需沿板边缘用力，切勿用力推拉开板上的元器件。

3 系统硬件设计

EB-SS928-DC-393 型开发板含有大量的接口资源，必须设计可靠的外围电路与其配合。本手册给出了部分外围电路的参考设计方法，所有电路都经过了严格的功能验证。板卡外围接口标注示意图如下图 3.1~3.2 所示：

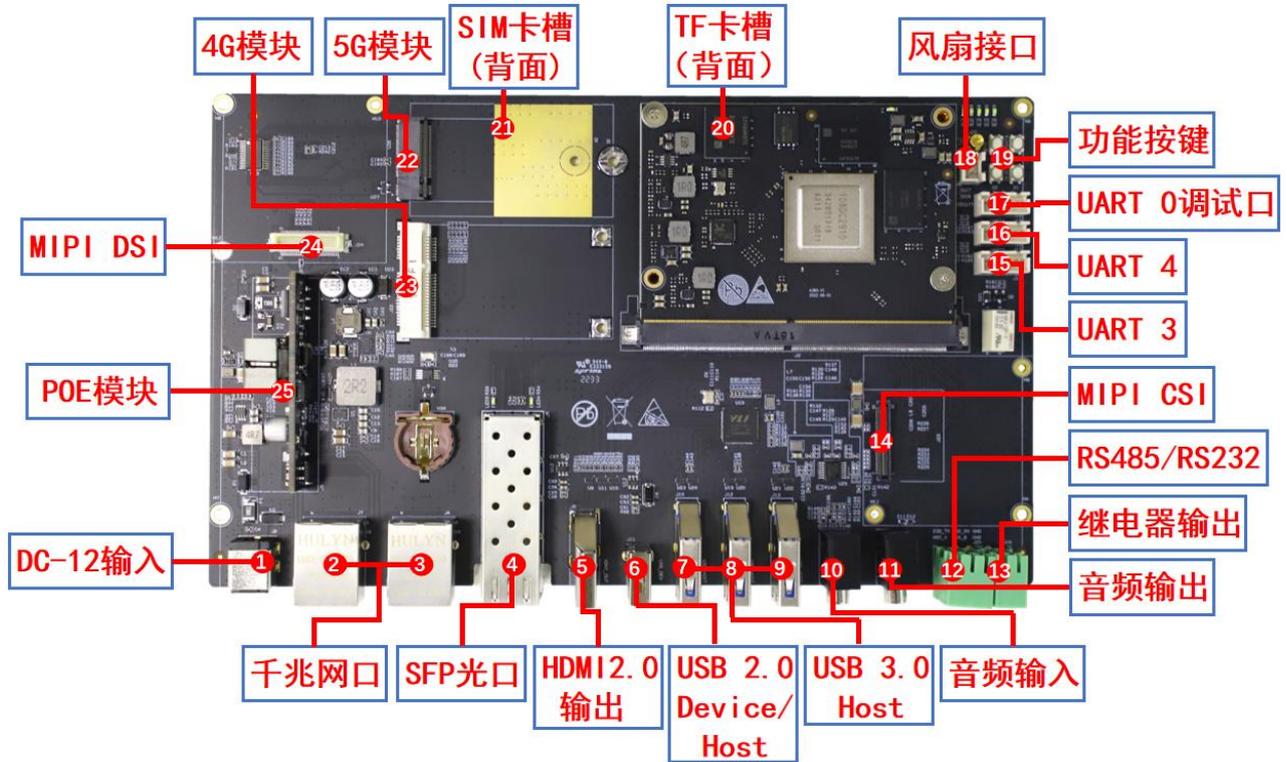


图 3.1 板卡外围接口示意图

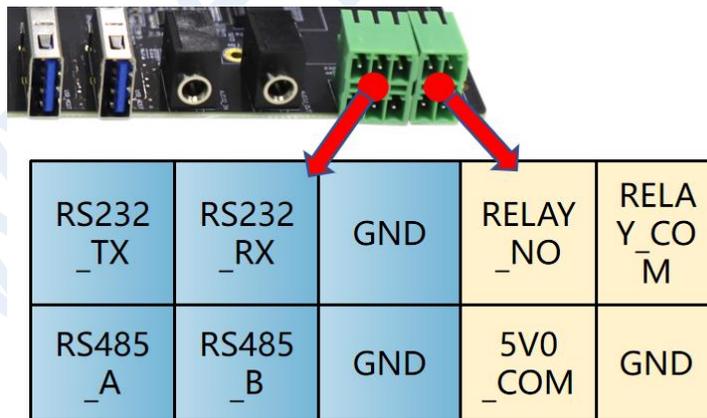


图 3.2 凤凰端子接口定义

3.1 核心板连接器

EB-SS928-DC-393 型开发板的核心板采用金手指接口形式与底板进行连接，这种接口抗氧化性极强，而且传导性也很强，防止机械抖动。金手指部分的接口定义(注意区分 TOP 层和 Bottom 层)如下图 3.3 所示：

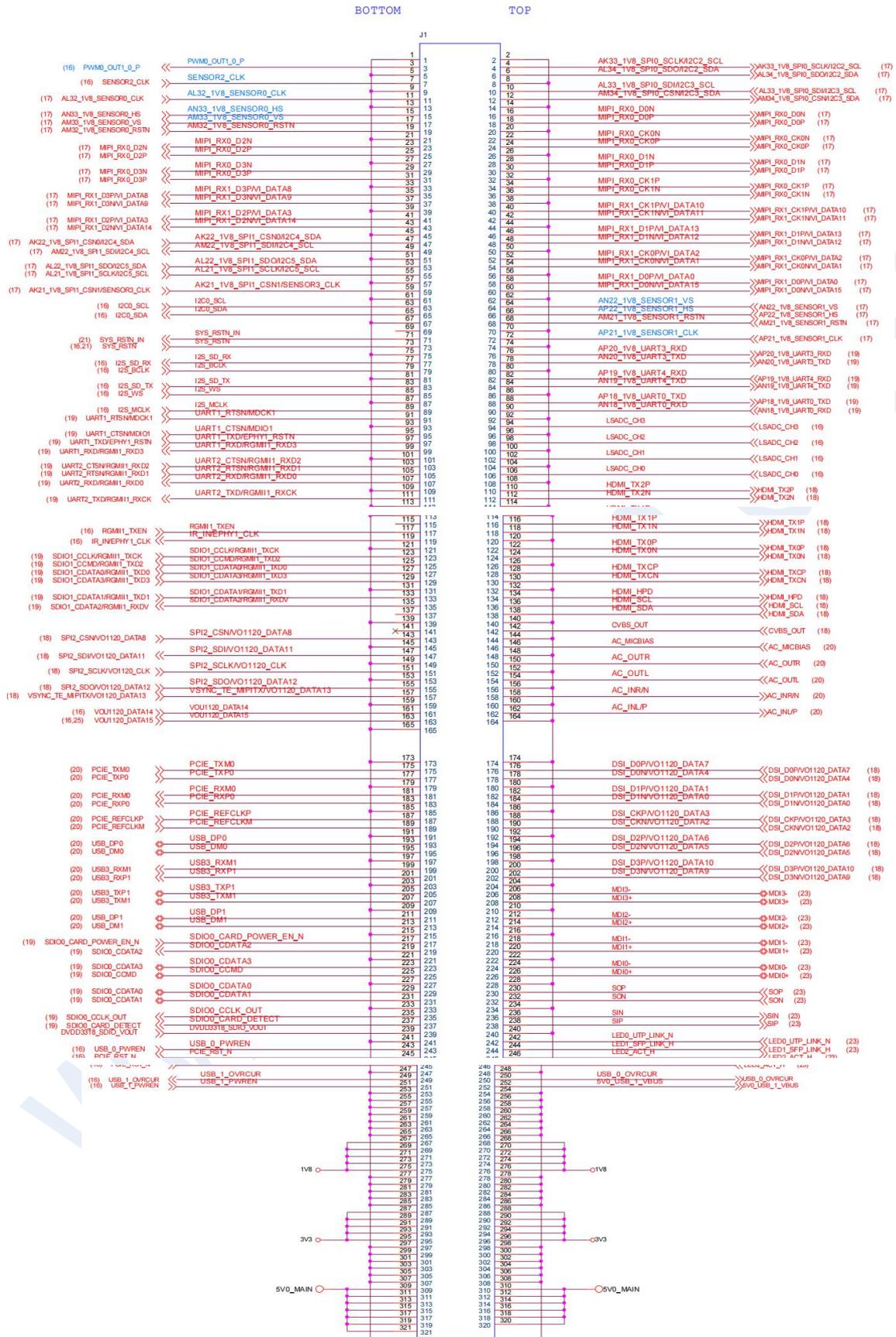


图 3.3 板对板手指接口定义

3.2 电源电路

EB-SS928-DC-393 型开发板的底板电源部分，该部分的参考电路如下图 3.4 所示：

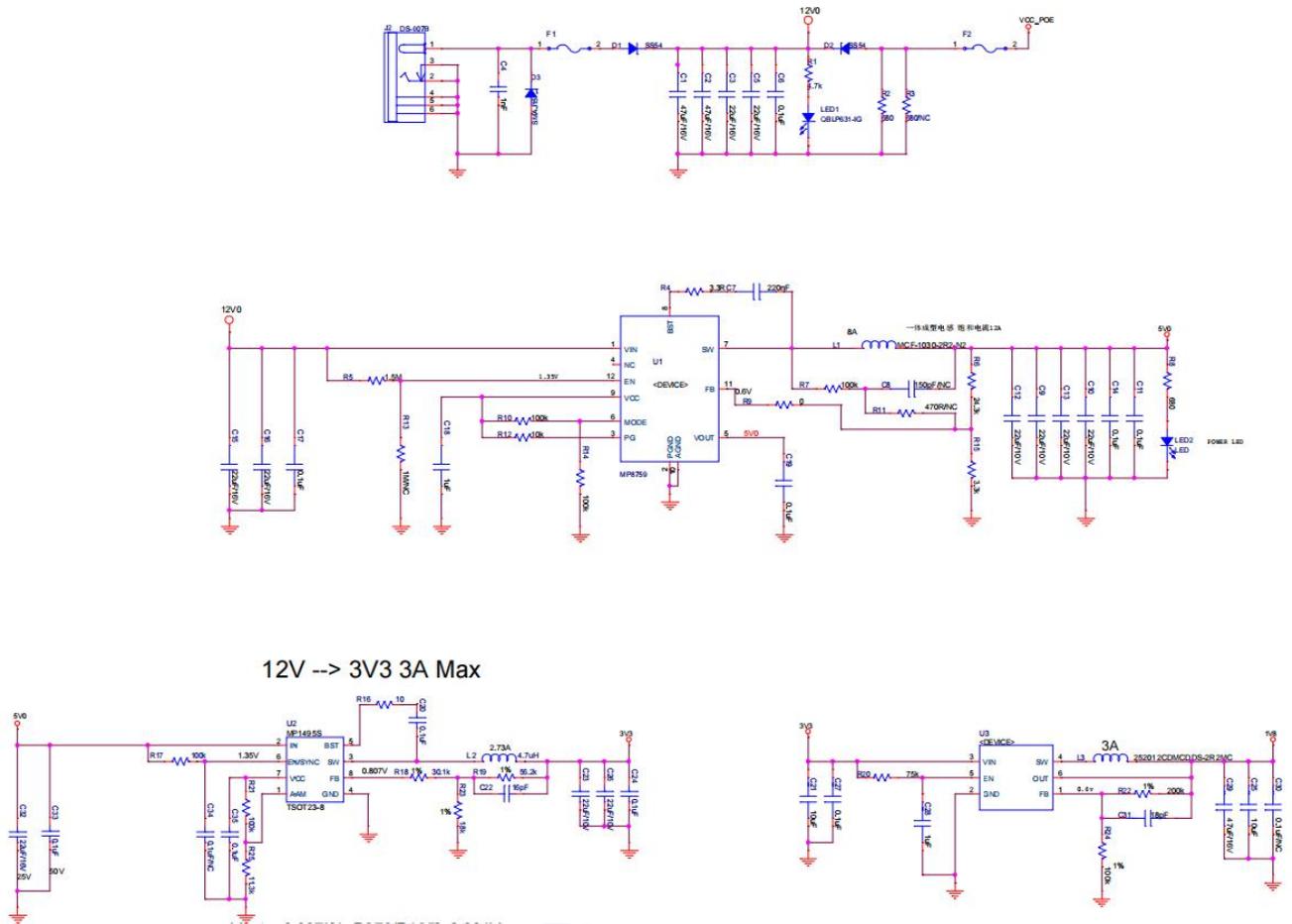


图 3.4 底板电源电路

3.3 网口电路

EB-SS928-DC-393 型开发板上有 2 路千兆网口和 1 路 SFP 光口，接口类型标准，网口部分参考电路如下图 3.5~3.7 所示：

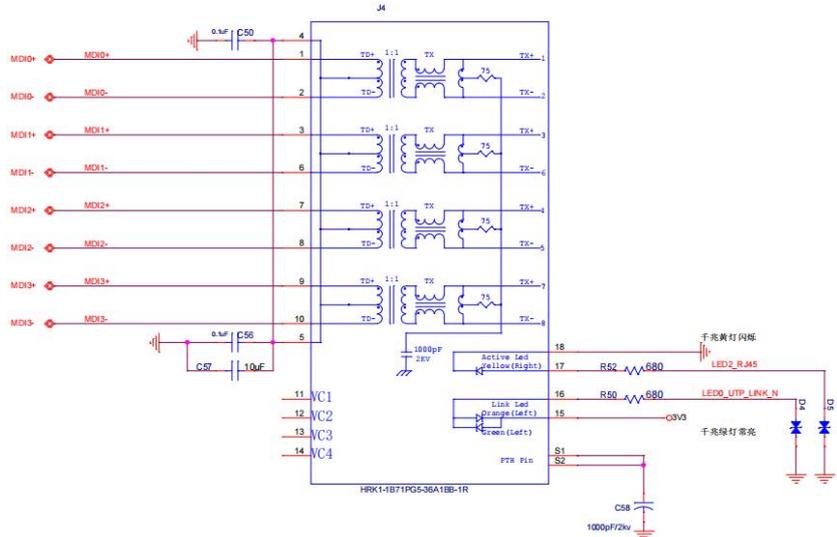


图 3.5 千兆网口一

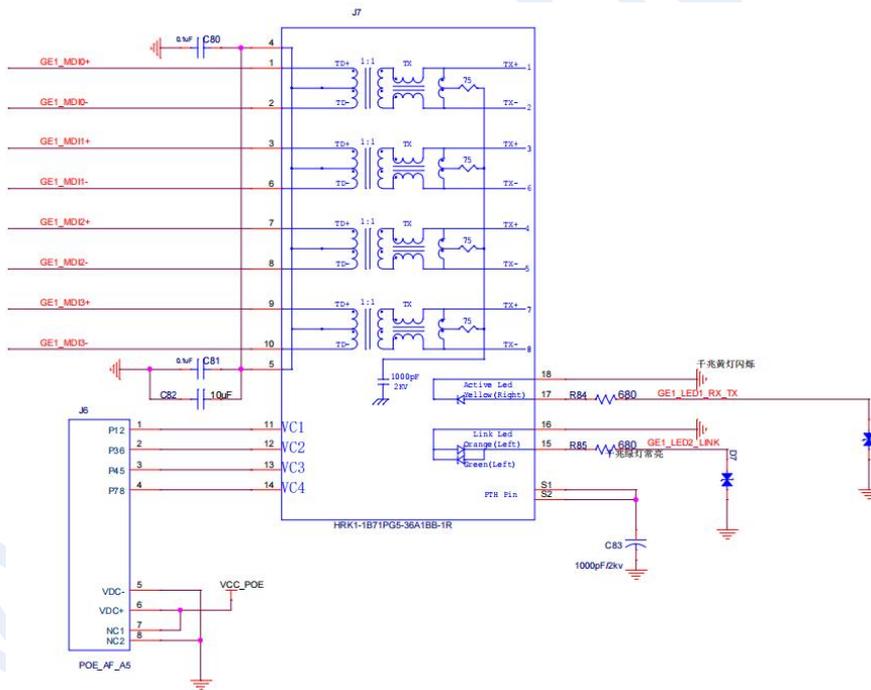


图 3.6 千兆网口二

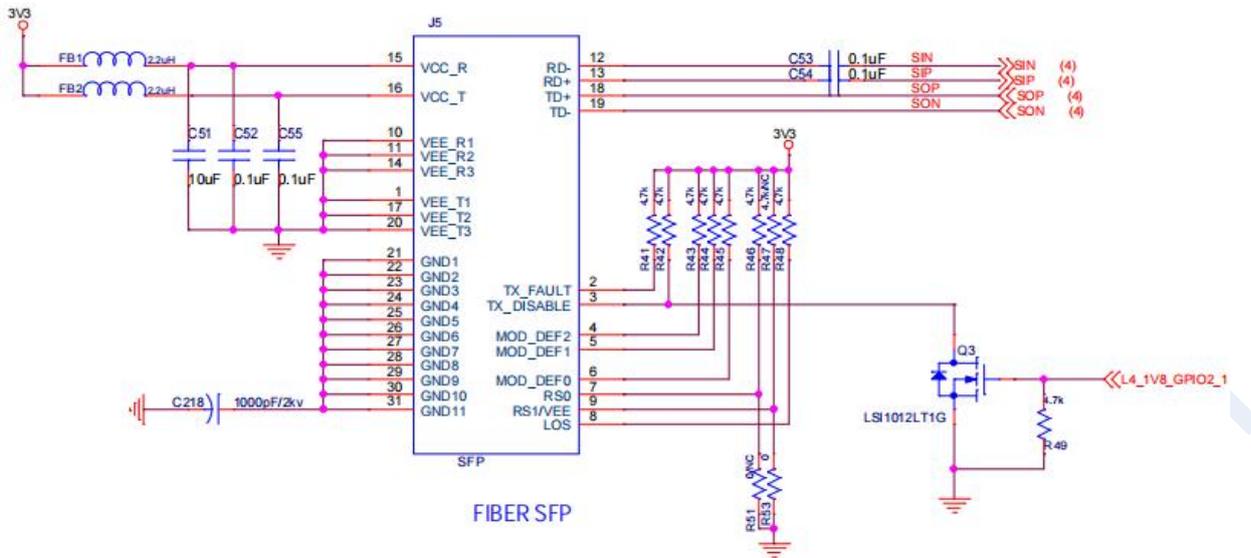


图 3.7 SFP 光口

3.4 MIPI CSI 接口电路

EB-SS928-DC-393 型开发板上有 4 路 MIPI CSI 摄像头输入接口，支持 2x4-Lane 或 4x2-Lane 等多种组合。接口连接器的型号为 DF40HC(3.0)-90DS-0.4V(51)广濂，该部分的参考电路如图 3.8 所示：

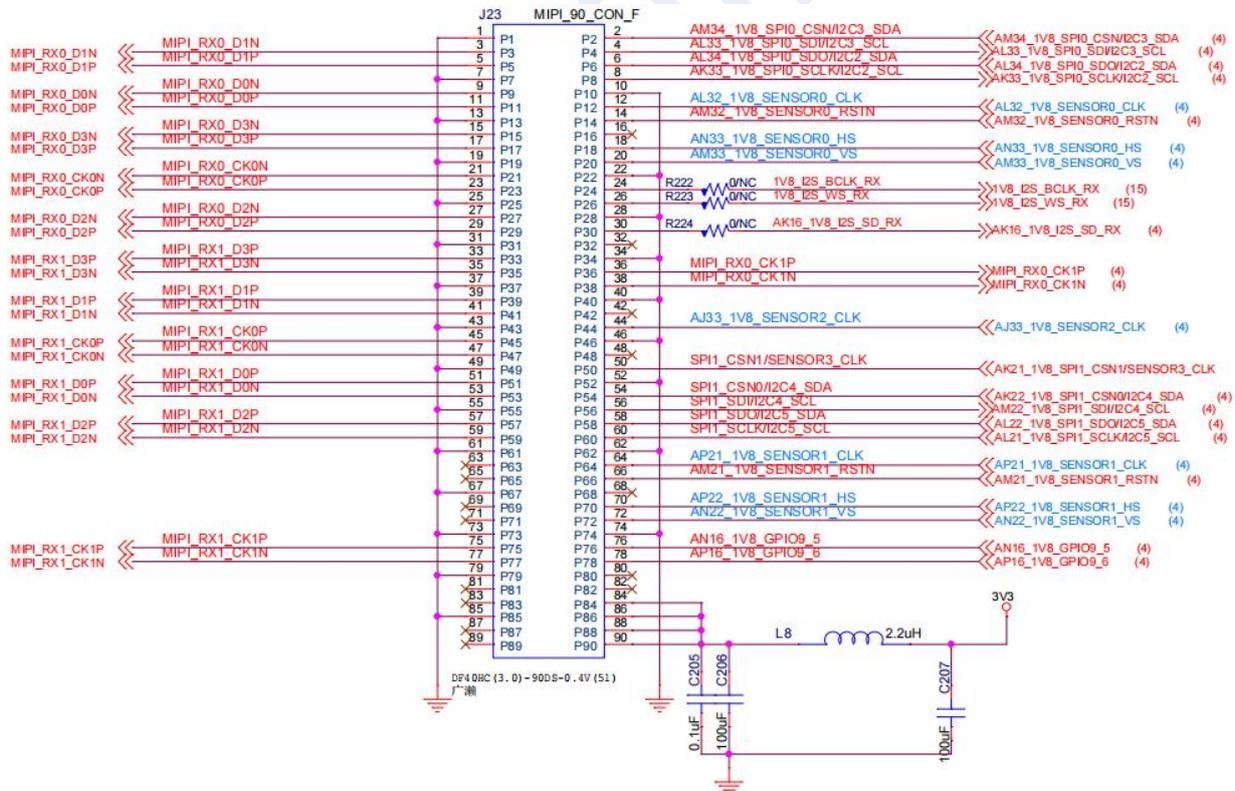


图 3.8 MIPI CSI 接口电路

3.7 音频接口电路

EB-SS928-DC-393 型开发板上有 1 路音频输入和 1 路音频输出接口，接口部分的参考电路如下图 3.13 所示：

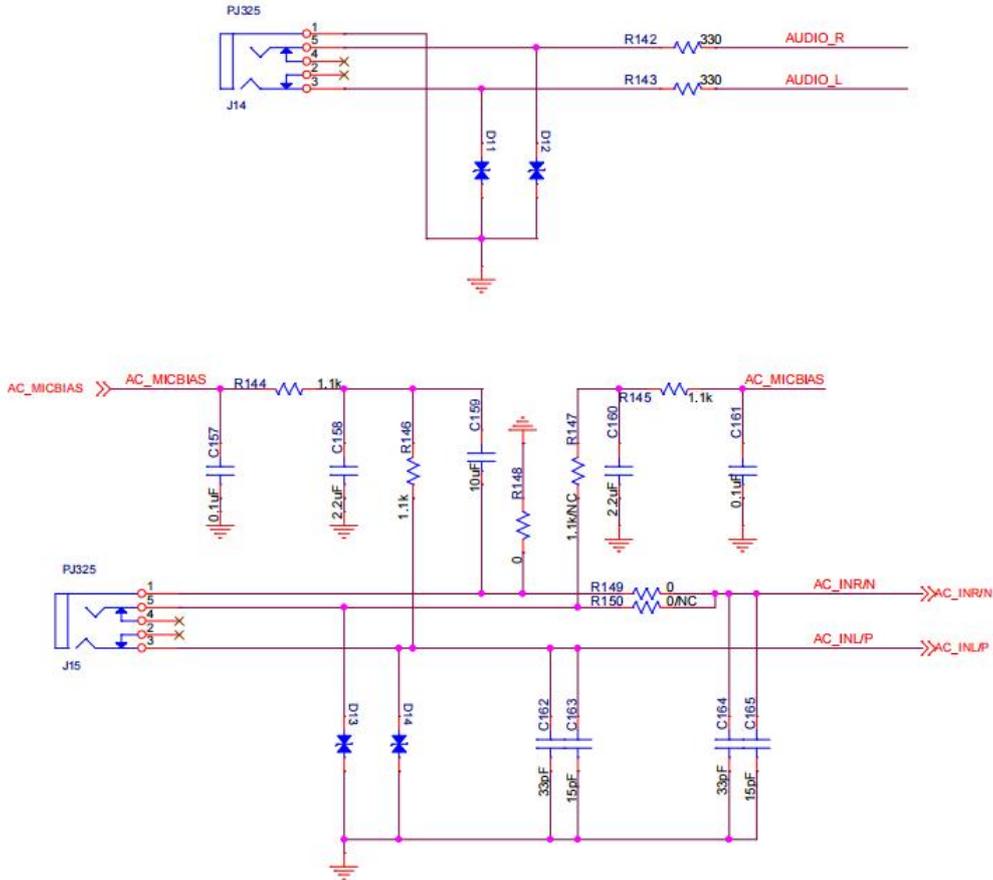


图 3.12 音频接口电路

3.8 RS485/RS232/继电器接口电路

EB-SS928-DC-393 型开发板上提供了 RS485、RS232、继电器接口各 1 路，接口形式采用凤凰端子。接口部分的参考电路如图 3.13 所示：

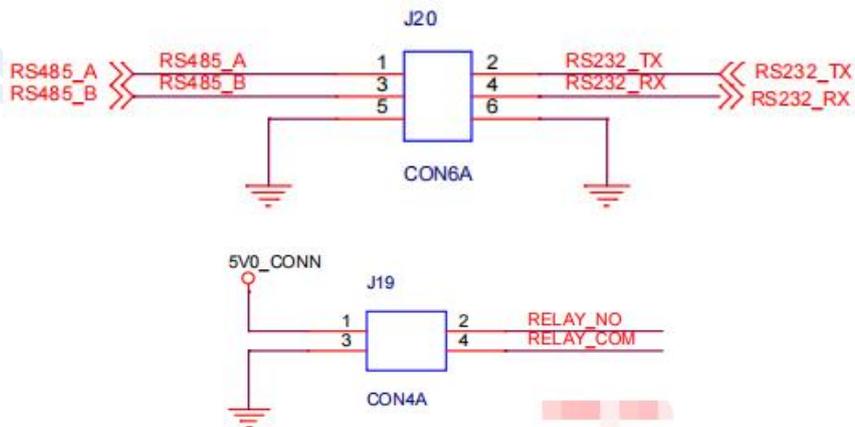


图 3.13 RS485、RS232、继电器接口电路

3.9 HDMI 接口电路

EB-SS928-DC-393 型开发板上提供了 1 路 HDMI 2.0 输出接口，分辨率最高可达 4K@60fps。接口部分的参考电路如图 3.14 所示：

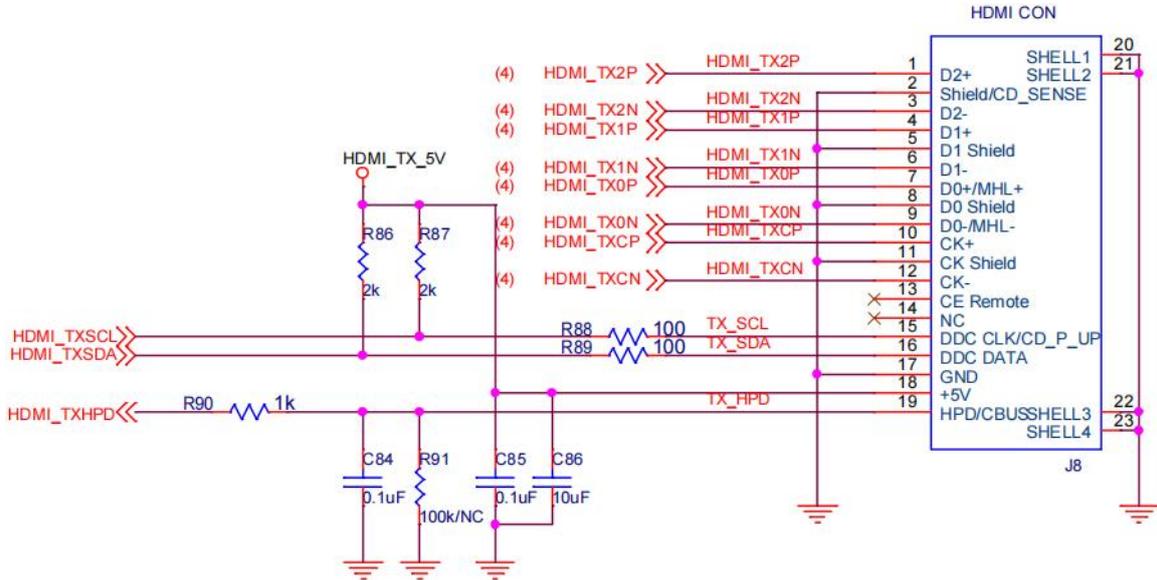


图 3.14 RS485 接口电路

3.10 4G/5G 模块电路

EB-SS928-DC-393 型开发板上同时提供了 4G 模块和 5G 模块的插槽，可按需要进行选用。接口部分的参考电路如图 3.15~3.16 所示：

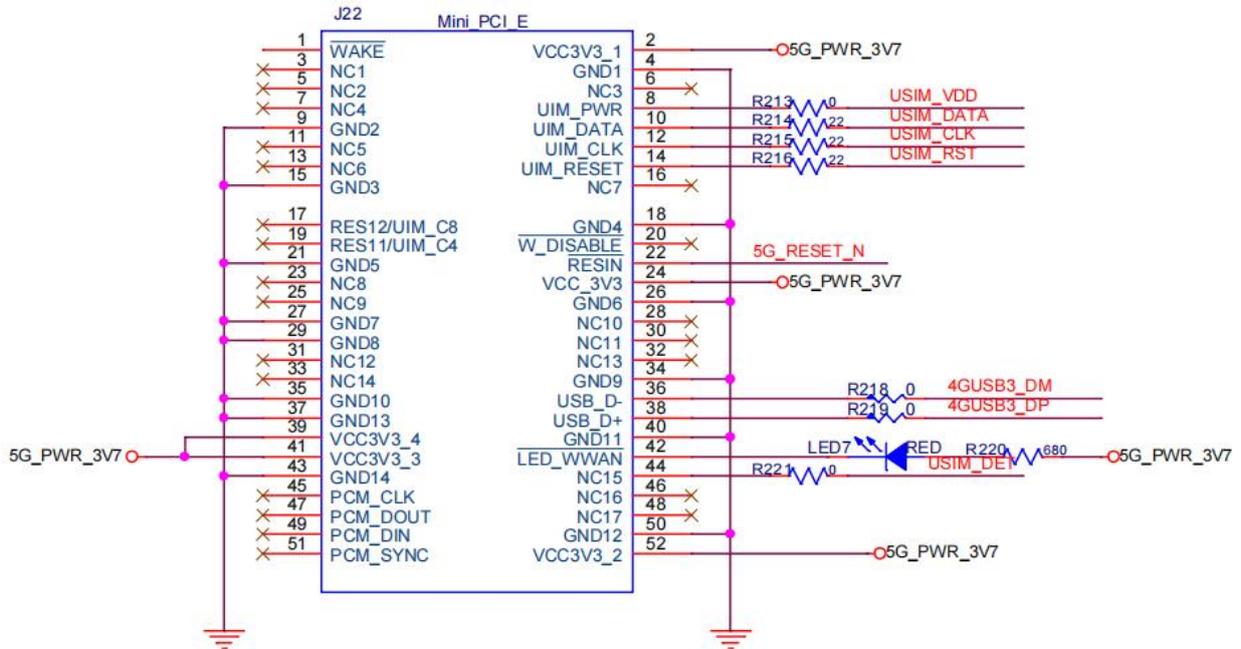


图 3.15 4G 模块接口电路

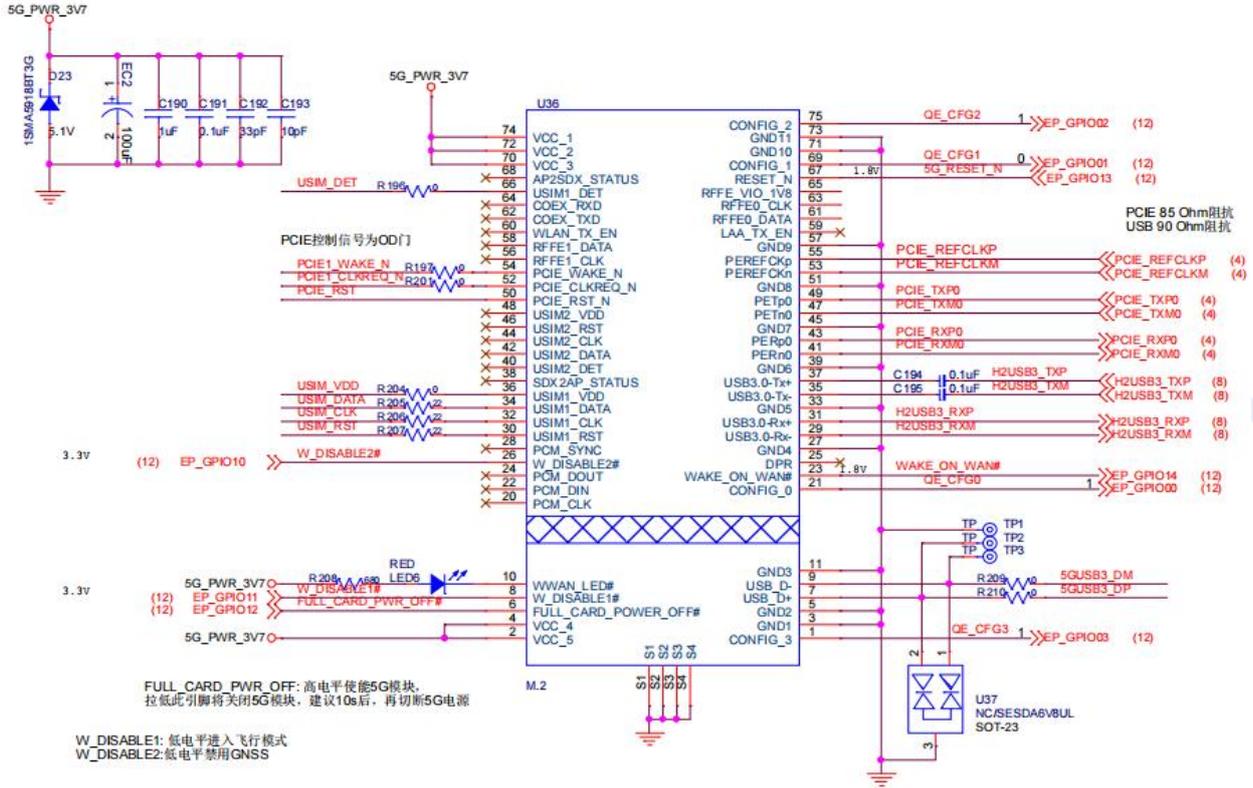


图 3.16 5G 模块接口电路

4 机械尺寸

4.1 实物图

EB-SS928-DC-393 型开发板实物，如下图 4.1~4.3 所示：

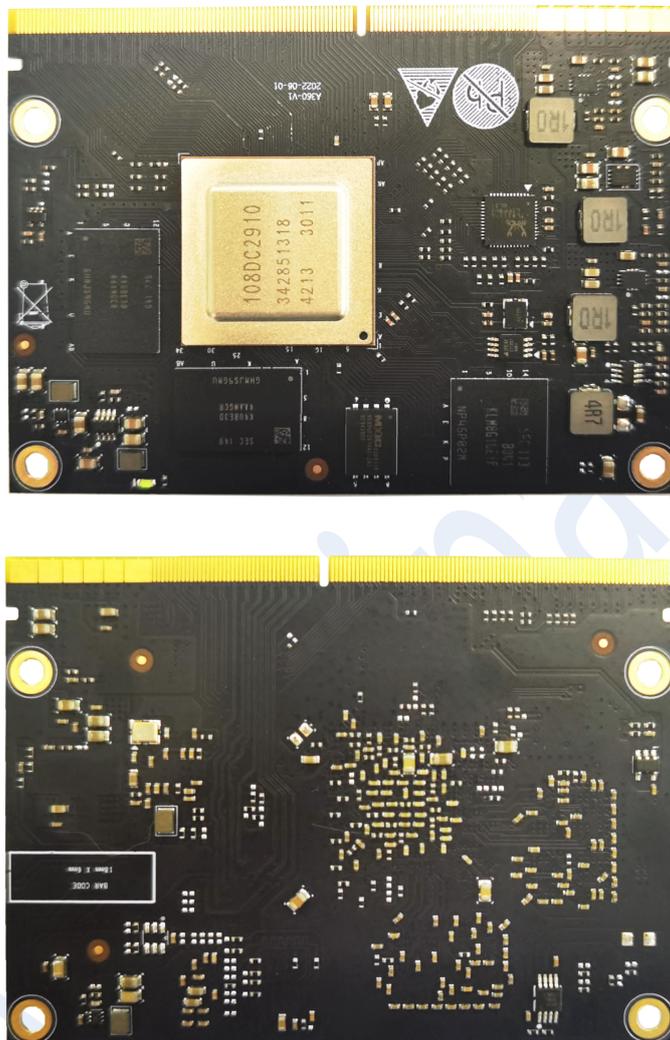


图 4.1 核心板正面图（上）和背面图（下）

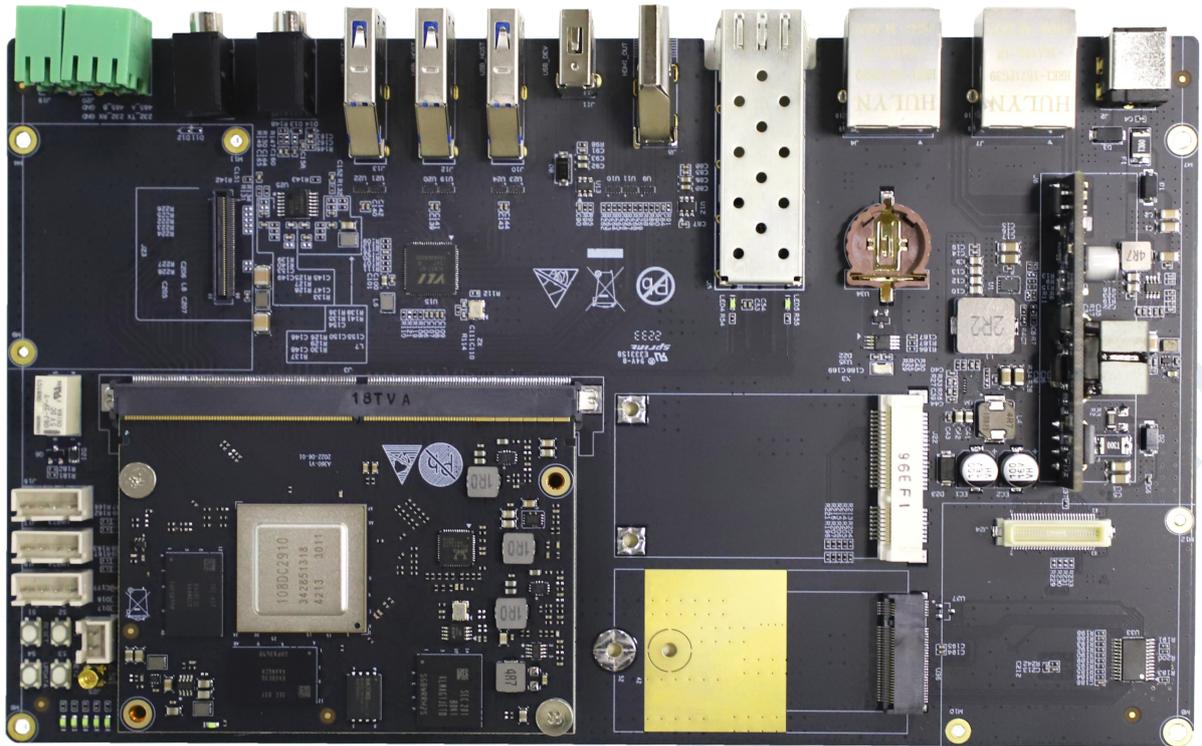


图 4.2 SS928 开发板正面图

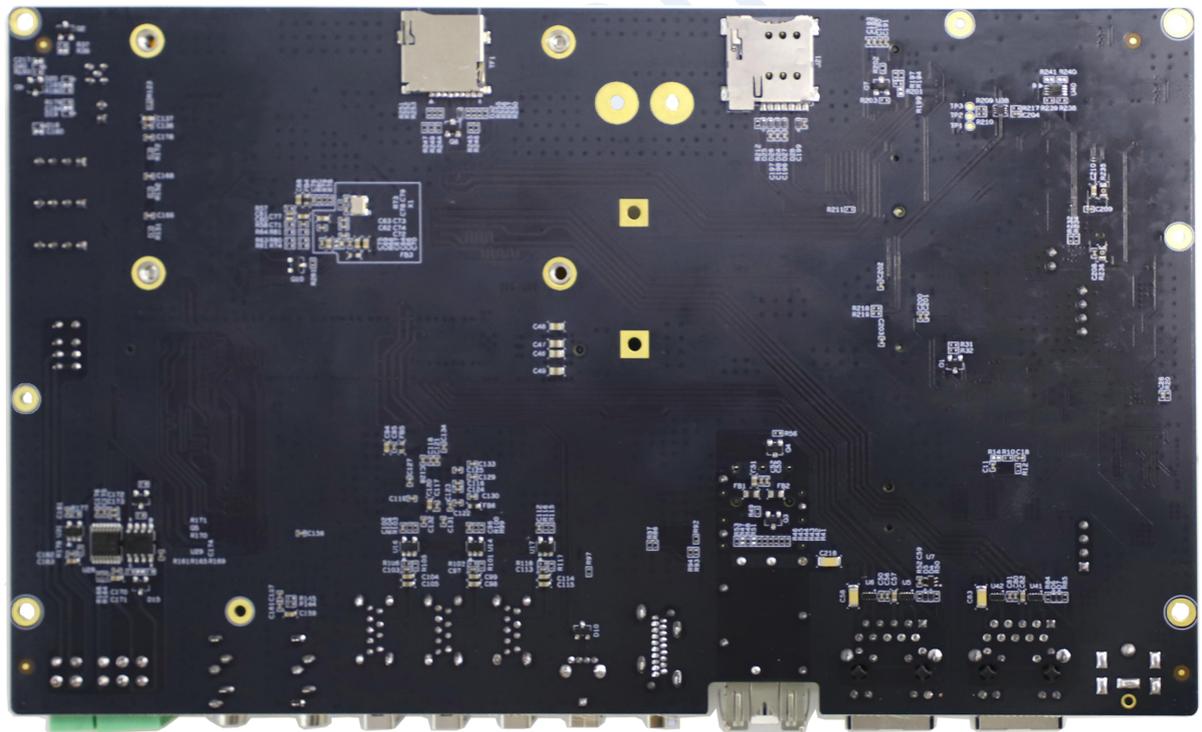


图 4.3 SS928 开发板背面图

4.2 丝印图

EB-SS928-DC-393 型开发板的核心板和底板丝印图如图 4.4~4.6 所示：

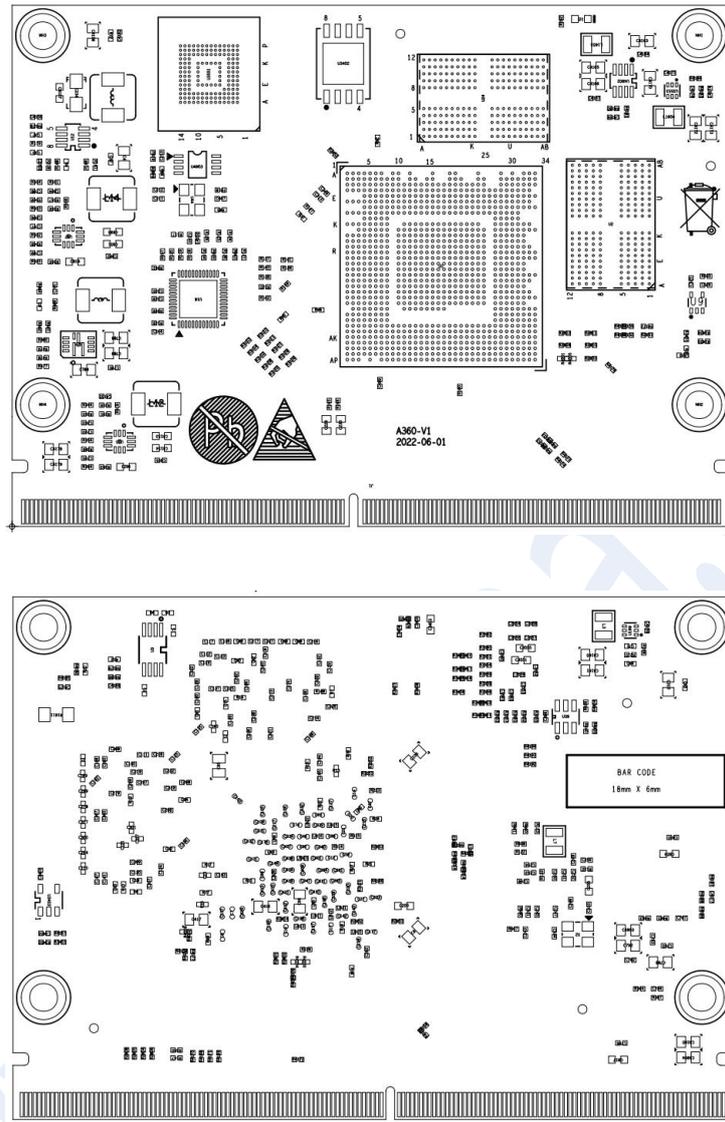


图 4.4 SS928 核心板顶层(上)和底层(下)丝印图

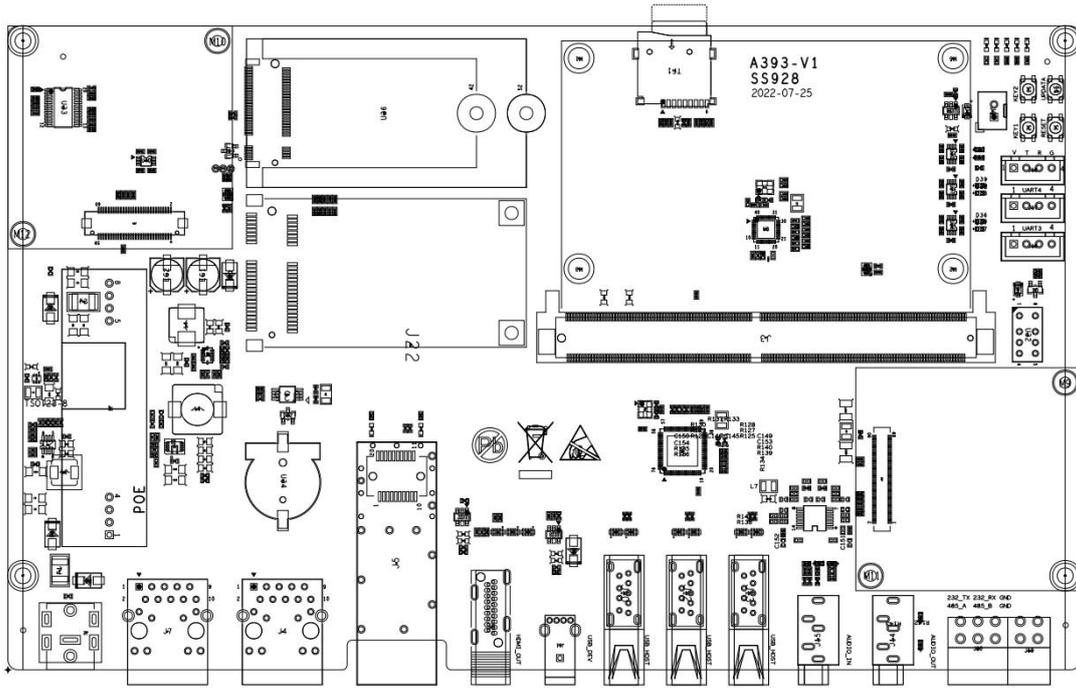


图 4.5 SS928 底板顶层丝印图

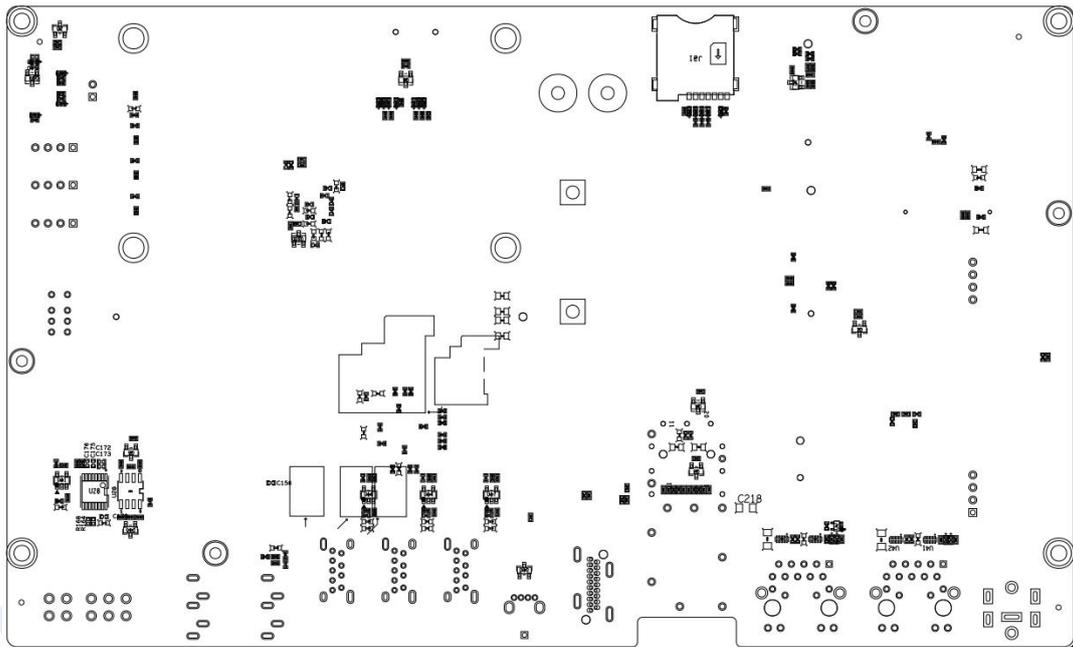


图 4.6 SS928 底板底层丝印图

4.3 机械尺寸

- 核心板：如下图 4.7 所示 60*82（单位：mm），4 个定位孔的内孔直径为 3.2 mm。
- 底板：如下图 4.7 所示 130*215（单位：mm），4 个定位孔的内孔直径为 3.2 mm。

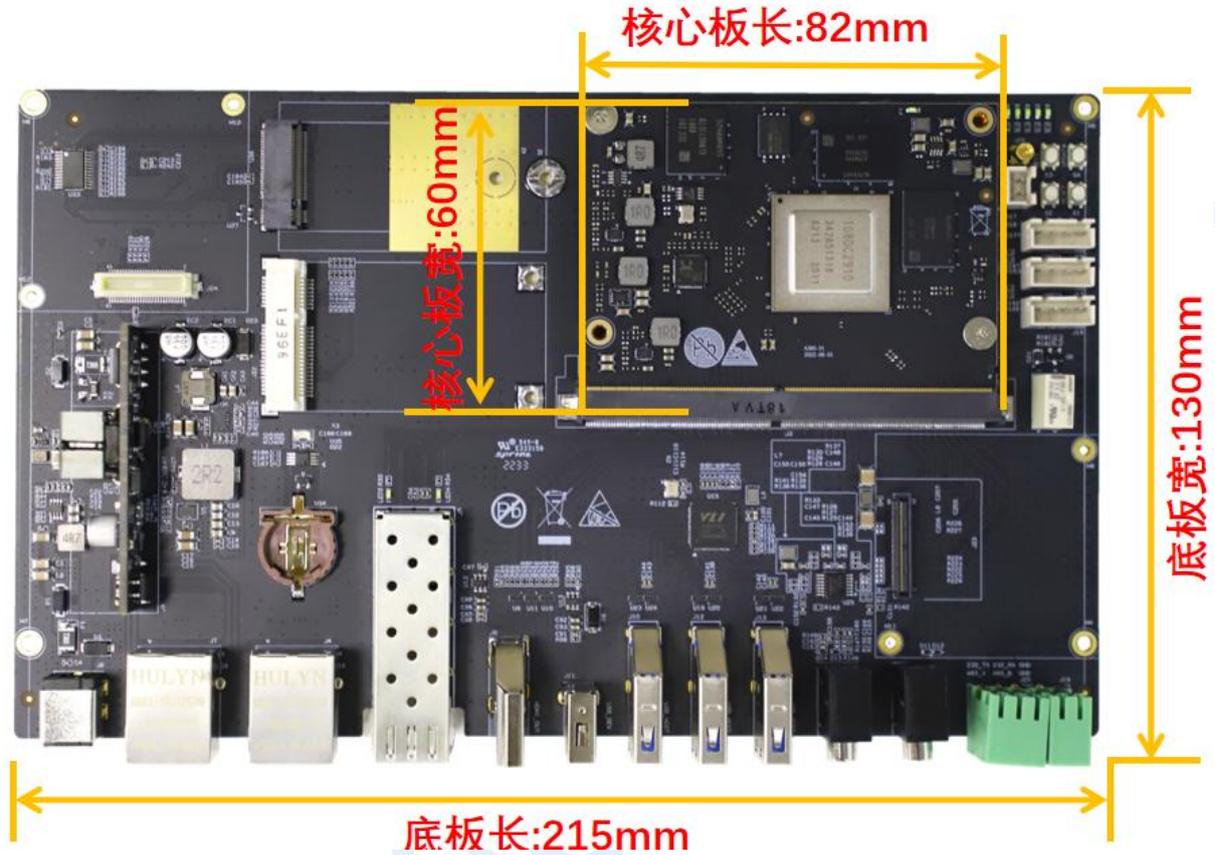


图 4.7 SS928 开发板尺寸图

*如需更详细的机械尺寸图，请联系我们的销售或技术支持