

# 君正®X2000 Halley5 开发套件 硬件手册

版本: 1.0

日期: 2020 年 10 月



北京君正集成电路股份有限公司  
Ingenic Semiconductor Co., Ltd.

# 君正 X2000 Halley5 开发套件

## 硬件手册

Copyright © Ingenic Semiconductor Co. Ltd 2016. All rights reserved.

### Release history

Date	Revision	Change
202010	1.0	第一版

### Disclaimer

This documentation is provided for use with Ingenic products. No license to Ingenic property rights is granted. Ingenic assumes no liability, provides no warranty either expressed or implied relating to the usage, or intellectual property right infringement except as provided for by Ingenic Terms and Conditions of Sale.

Ingenic products are not designed for and should not be used in any medical or life sustaining or supporting equipment.

All information in this document should be treated as preliminary. Ingenic may make changes to this document without notice. Anyone relying on this documentation should contact Ingenic for the current documentation and errata.

北京君正集成电路股份有限公司

地址：北京市海淀区西北旺东路10号院东区14号楼 君正大厦

邮编：100193

电话：86-10-56345000

传真：86-10-56345001

网址：<http://www.ingenic.com>

## 内容

<b>1 概述.....</b>	<b>1</b>
1.1 硬件结构.....	2
<b>2 核心板详解.....</b>	<b>3</b>
2.1 核心板主要部件.....	3
2.2 核心板硬件功能电路.....	3
2.2.1 电源功能电路.....	3
2.2.2 WIFI&BT 功能电路.....	4
2.2.3 SPI Flash 功能电路.....	4
<b>3 底板详解.....</b>	<b>5</b>
3.1 底板主要功能.....	5
3.2 底板硬件功能电路.....	5
3.2.1 烧录/OTG 功能电路.....	5
3.2.2 Debug 功能电路.....	6
3.2.3 SD 卡功能电路.....	6
3.2.4 AMIC 功能电路.....	6
3.2.5 DMIC 功能电路.....	7
3.2.6 Speaker 功能电路.....	7
3.2.7 按键.....	7
3.2.8 LED 功能电路.....	7
3.2.9 OLED 功能接口.....	8
3.2.10 Camera 功能接口.....	8
3.2.11 Ethernet 接口.....	9
3.2.12 通用数字接口.....	9
<b>4 快速使用 Halley5 开发套件.....</b>	<b>10</b>
4.1 硬件连接.....	10
4.2 正常启动开发板.....	10
4.3 启动进入烧录模式.....	10



# 1 概述

Halley5 是北京君正推出的物联网（IoT）设备开发套件，可用于物联网、智能硬件的原型机开发和演示。开发套件提供一个开箱即用的智能硬件解决方案，方便开发者验证和开发自己的软件和功能，使设备快速、安全地连接至云服务平台和手机端，缩短产品研发周期并快速推向市场。

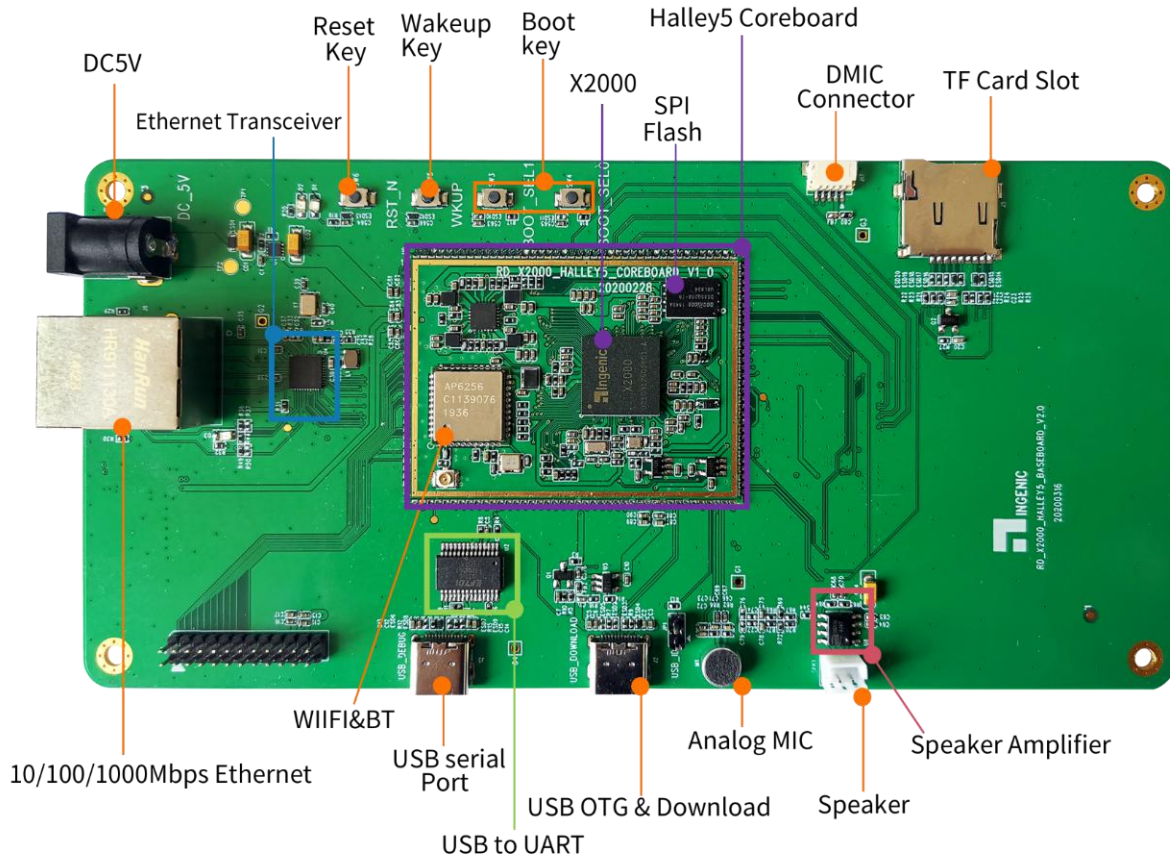


图 1-1 X2000 Halley5 开发套件正面

Halley5 采用君正最新的物联网设备专用处理器 X2000，双核 MIPS 结构，最高工作频率 1.5GHz，支持高性能硬件浮点单元（FPU）和 128-bit SIMD 加速指令，支持各类语音识别、图像识别、降噪、消回音、APE/FLAC 解码等算法。Halley5 开发套件还支持 Wi-Fi 2.4GHz IEEE 802.11 b/g/n、Bluetooth 5.0 和 Bluetooth Low Energy，配置 256MB SPI Flash，并且有丰富的扩展接口，可扩展 Ethernet, Display, Audio, Camera, SD card, USB, UART, I2C, SPI, PWM, ADC,GPIO 等。

Halley5 支持标准 Linux 系统，Linux SDK 源码完全开源，便于客户进行二次开发。

### 1.1 硬件结构

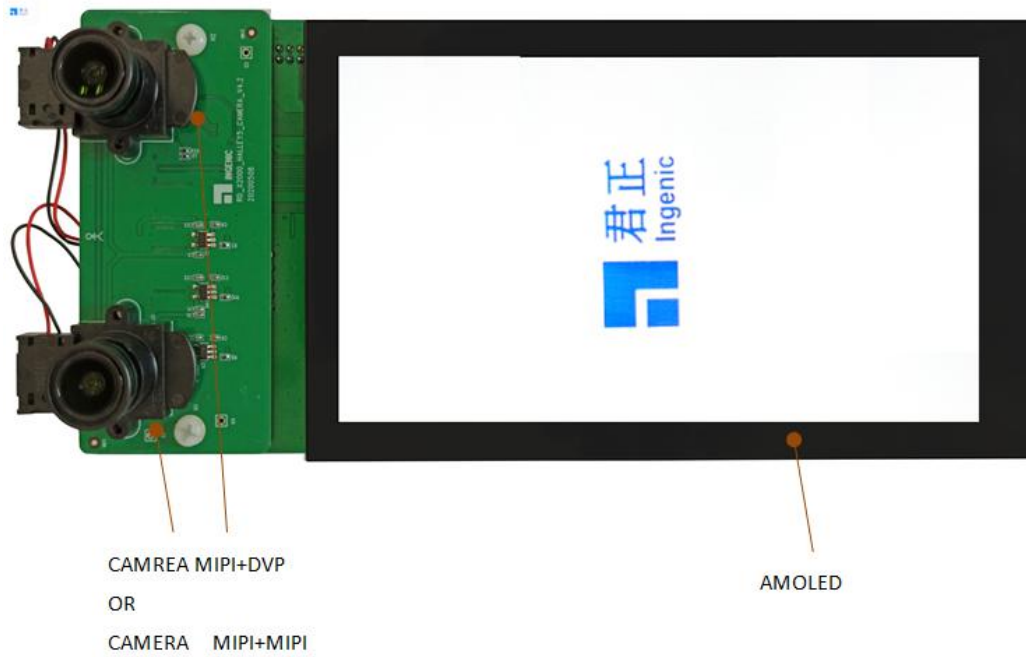


图 1-2 X2000 Halley5 开发套件（带 OLED/Camera 小板）

X2000 开发套件采用多层叠层结构：包括核心板（Core）+ 底板（Base）+ OLED 扩展板+Camera 扩展板 + DMIC 板。核心板主要包含 X2000 处理器+ Wi-Fi/BT 模组 + SPI NAND Flash（256MB），以四面邮票孔形式引出；底板包括电源输入以及一些外设的扩展接口，调试接口等。Camera 扩展板支持 4 lane/2 lane/1lane 的 MIPI 接口和 8 /10 /12 bit DVP 接口的摄像头。功能示意框图如下：

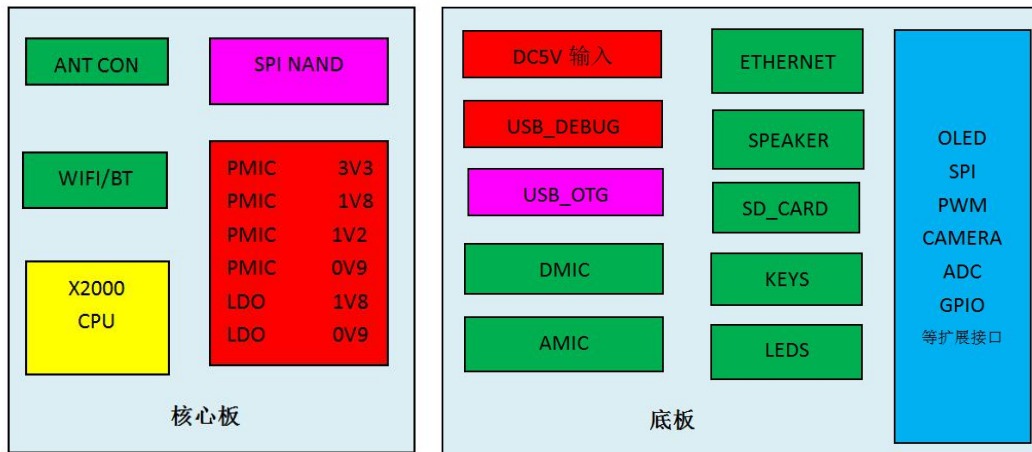


图 1-3 X2000 Halley5 硬件功能框图

## 2 核心板详解

### 2.1 核心板主要部件

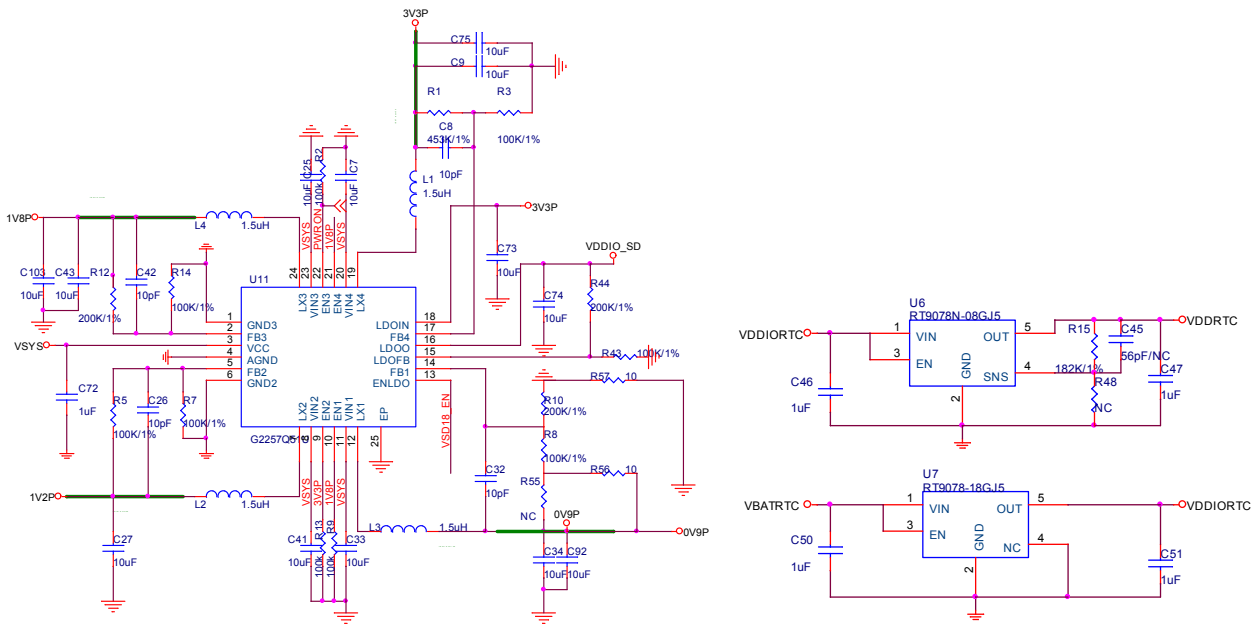
- CPU: 采用君正 X2000 处理器, 双核 MIPS 结构, 最高 1.5GHz 主频, 支持硬件浮点、SIMD 加速指令。
- FLASH: 缺省配置 256MB SPI NAND Flash; 同时兼容 SPI NOR Flash。
- 电源芯片: 采用 PMIC G2257Q51U, 4\*DCDC+1\*LDO, 体积小, 效率高, 内置 OVP、UVP、SCP, 瞬态负载响应好; RT9078, 超低功耗 LDO, 瞬态负载响应好, 静态电流低。
- WIFI&BT: 采用正基 AP6256 芯片, 该芯片尺寸为 12\*12mm, 功耗低, 支持 Wi-Fi 2.4GHz IEEE 802.11 b/g/n、Bluetooth 5.0 和 Bluetooth Low Energy。

### 2.2 核心板硬件功能电路

#### 2.2.1 电源功能电路

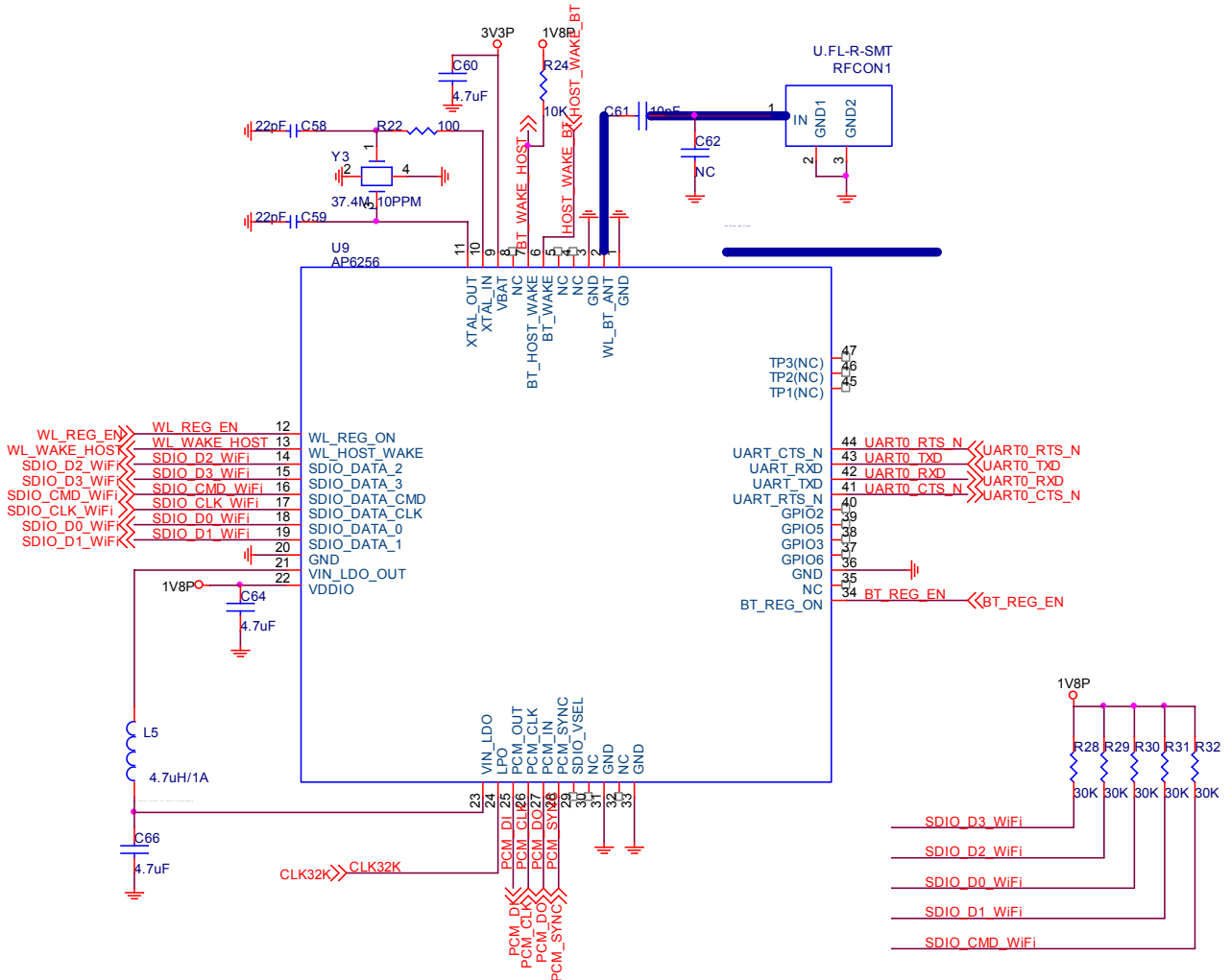
X2000 采用底板向核心板供电的模式, 底板给核心板提供一个 5V 的直流电源输入, 核心板通过 LDO 转换输出 1.8V、0.9V 为 RTC 供电; 通过 PMIC 转换输出 3.3V、1.8V、0.9V 电压, 其中核心板向底板提供 3.3V、1.8V 电源。

G2257Q51U 2.7V~5.5V 直流电压输入, 1.5MHz 开关频率, 最大输出持续电流 3A。其输出电压可调, 封装为 QFN4X4-24。RT9078 1.2V~5.5V 输出, 输出电流最高可持续电流 300mA, 最大静态电流 2uA, 封装为 SOT\_23。



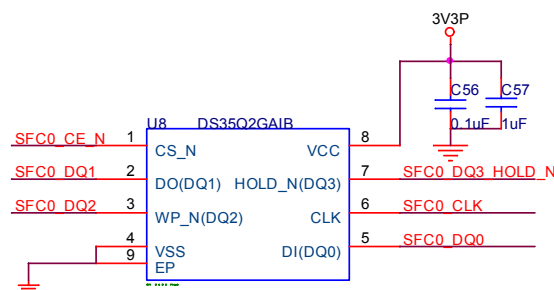
### 2.2.2 WIFI&BT 功能电路

AP6256 支持 Wi-Fi 2.4GHz IEEE 802.11 b/g/n、Bluetooth 5.0 和 Bluetooth Low Energy 功能，外形尺寸 12X12mm。为了使天线功率达到最大，天线电路部分需匹配 50Ω 阻抗。



### 2.2.3 SPI Flash 功能电路

存储电路原理图如下，缺省配置 256MB SPI NAND Flash，兼容 SPI NOR Flash。





## 3 底板详解

### 3.1 底板主要功能

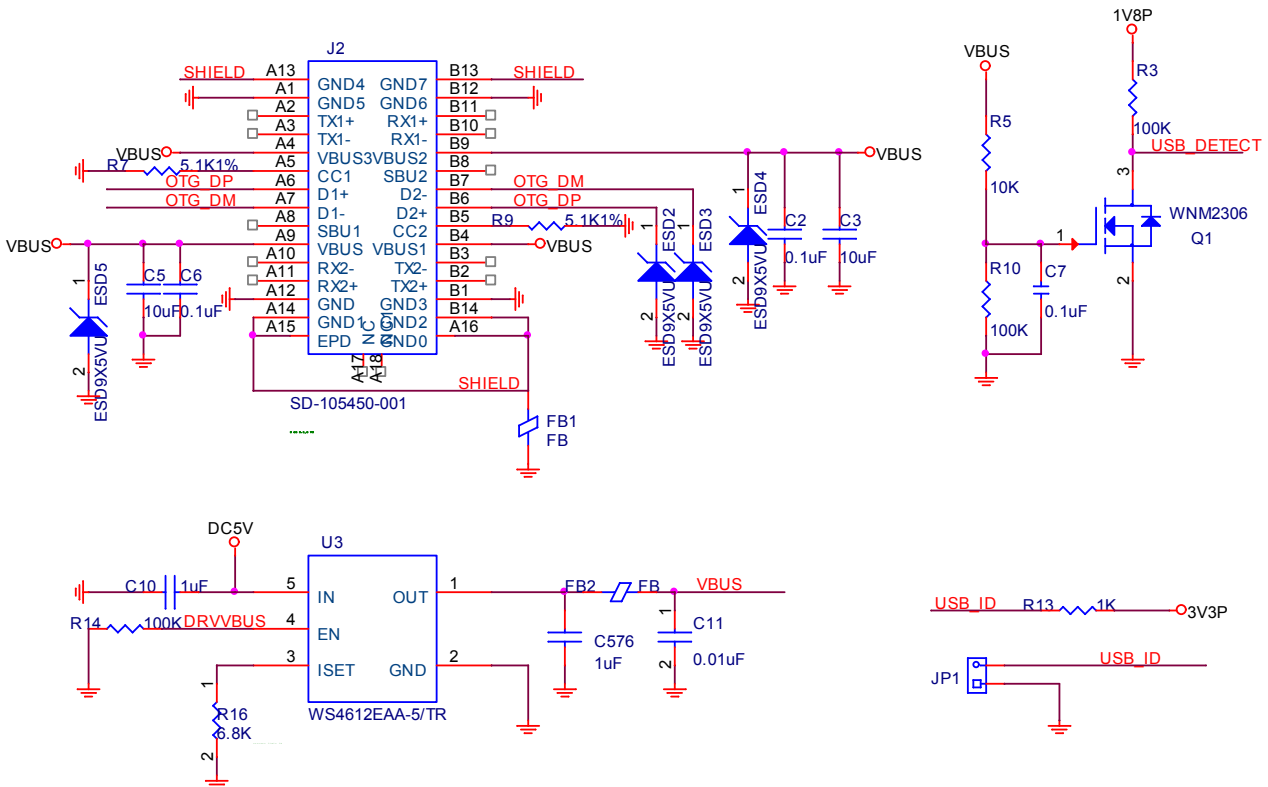
- Micro USB 端口： USB Download OTG (J2)， USB Debug for Serial (J3)
- Micro SD 卡座
- AMIC、DMIC 接口
- 喇叭输出接口
- 按键、LED 指示
- OLED 屏幕接口和 Camera 接口
- SPI、UART、PWM、ADC 等通用数字接口
- RJ45 以太网接口

### 3.2 底板硬件功能电路

#### 3.2.1 烧录/OTG 功能电路

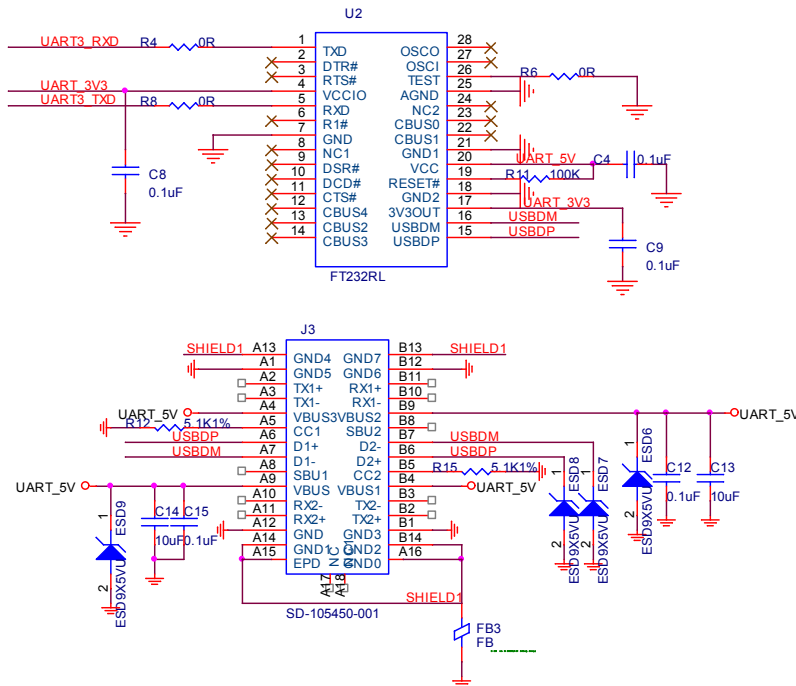
X2000 底板 J2 端口可作为固件烧录端口，同时可用作 USB OTG 功能；J3 端口可用作 USB debug 功能。

J2 端口作为 OTG HOST 功能时，由 DRVVBUS 使能 U3 为外设提供 5V 直流电源。DRVVBUS 由 X2000 直接输出。



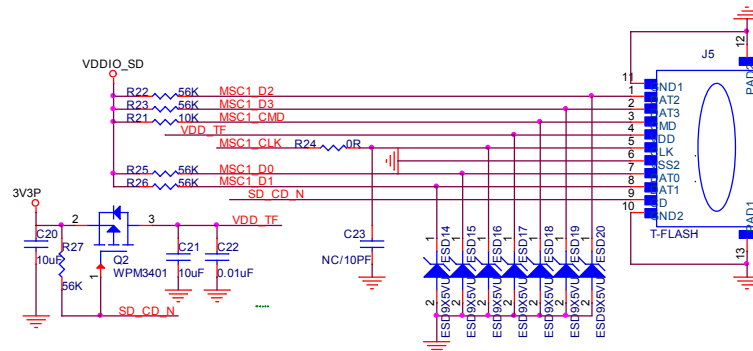
### 3.2.2 Debug 功能电路

为了方便用户调试，底板上配有一个 USB 转 UART 芯片，使用通用 Type-C 接口的 USB 数据线连接 J3 到 PC，在 PC 上就可以直接使用 UART 调试口了。X2000 默认调试串口是 UART3\_RXD 和 UART3\_TXD。



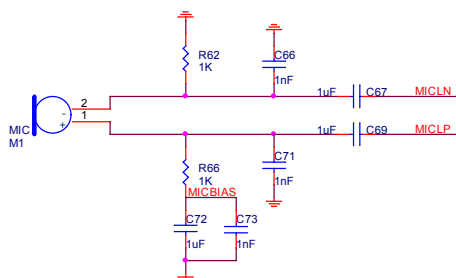
### 3.2.3 SD 卡功能电路

SD 卡采用 4 bit 的 SDIO 接口形式，支持热插拔。



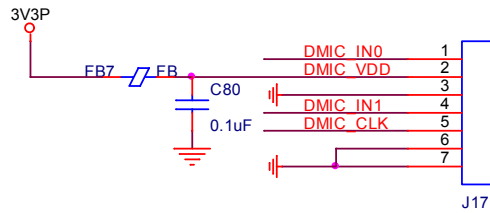
### 3.2.4 AMIC 功能电路

MICBIAS 是 X2000 默认输出的偏压 0.9V，可调。



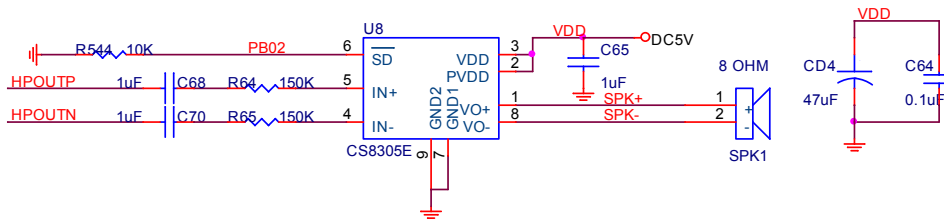
### 3.2.5 DMIC 功能电路

Halley5 开发套件配有 1 个 DMIC 拓展小板，可支持 4 路 DMIC 同时录音。



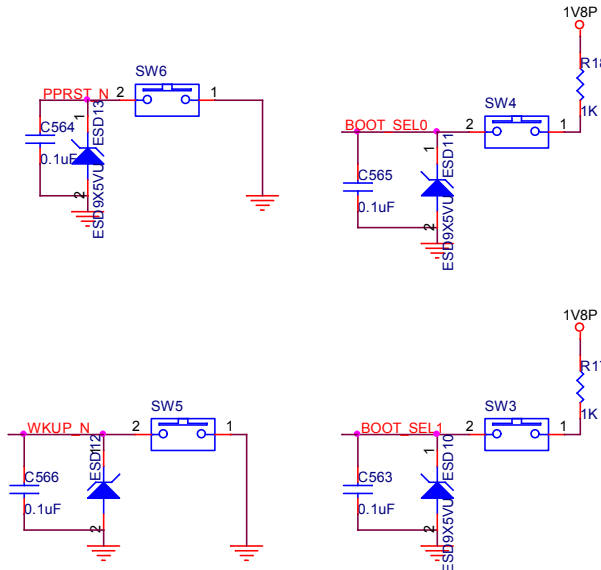
### 3.2.6 Speaker 功能电路

下图为 Speaker 电路，PB02 电平为高时，使能喇叭功放。



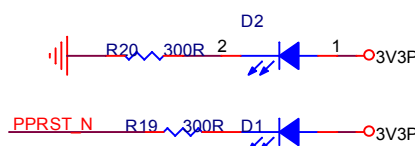
### 3.2.7 按键

Halley5 开发底板有 4 个按键，MSC1 Boot 选择按键 SW4，USB Boot 选择按键 SW3，这两个按键也可以作为普通按键使用，以及复位键 SW6，和休眠唤醒按键 SW5。



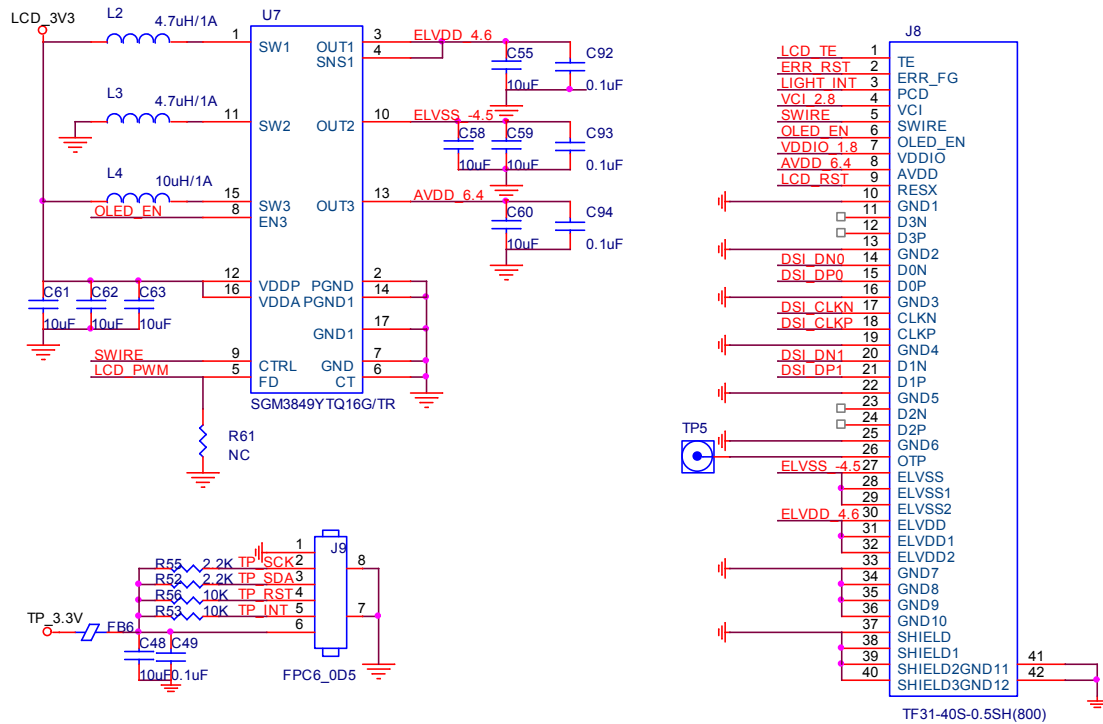
### 3.2.8 LED 功能电路

Halley5 开发套件带有系统电源指示灯主板电源 VCC\_3V3 上电指示灯 D2 和复位信号指示灯 D1。



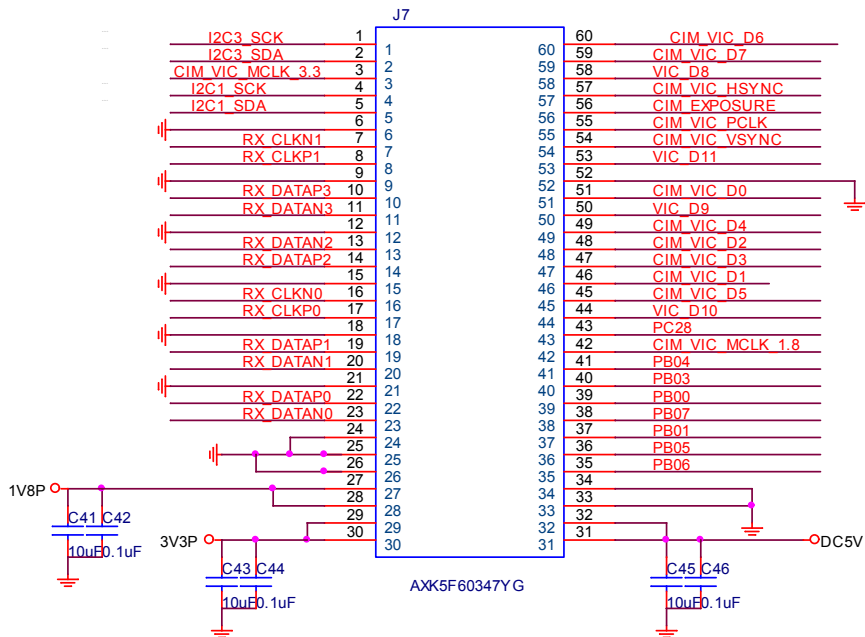
### 3.2.9 OLED 功能接口

X2000 外接 VISIONOX 的 AMOLED 屏, 该屏幕支持 DSI 2-lane; OLED driver 选用 SGM3849 为屏幕提供电压 4.6V、6.4V、-4.5V。触摸屏使用 I2C0 进行通信。



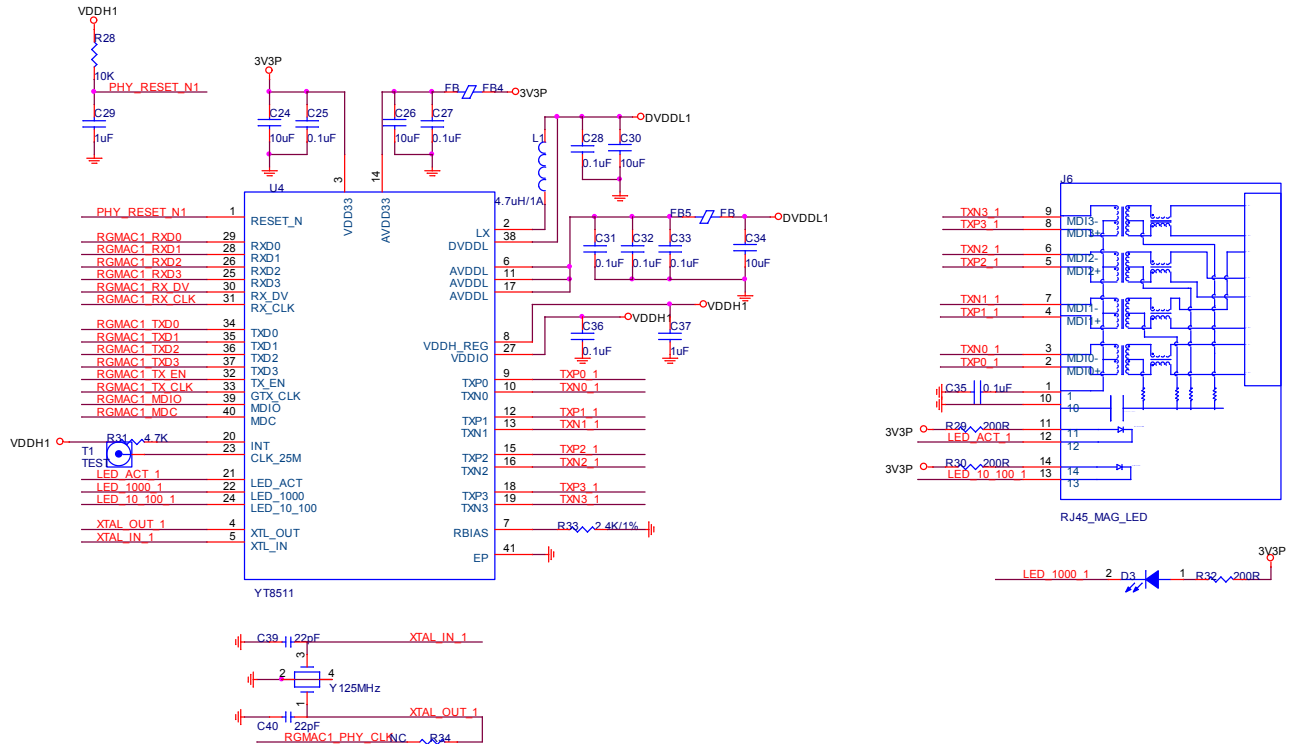
### 3.2.10 Camera 功能接口

X2000 支持 DVP 和 MIPI 接口 camera, 其中 DVP 支持 raw8 /10 /12 /YUV422 input format, 支持 8/10/12 bit DVP camera 接口; MIPI 支持双 2lane 或者单 4lane 接口, 分辨率高达 1080P@120fps。



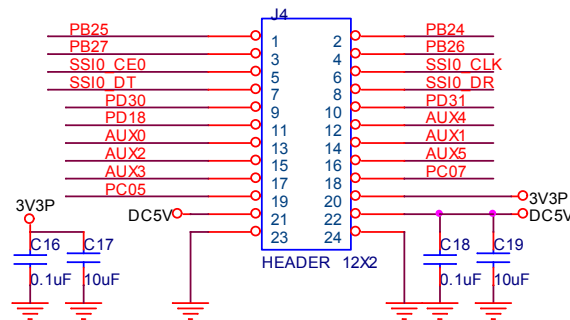
### 3.2.11 Ethernet 接口

X2000 处理器内置 10/100/1000 Mbps 以太网控制器（RMII 接口），Halley5 开发套件外加物理层处理芯片 YT8511，然后接到内部自带隔离变压器的 RJ45 形式接口。YT8511 的时钟信号默认由外部 25MHz 晶体提供，可由 X2000 控制器内部输出时钟提供。



### 3.2.12 通用数字接口

Halley5 开发套件支持 UART、SPI、ADC、PWM 等拓展接口 J5。



## 4 快速使用 Halley5 开发套件

### 4.1 硬件连接

- DC5V 电源端口 (J1): 此端口可作为系统提供 DC5V 电压。
- USB\_Download 端口 (J2): 此端口可作烧录固件和 USB OTG 功能。
- USB\_Debug 端口 (J3):

Halley5 开发板提供 USB 转串口功能, 只需用一 USB 线缆连接 USB\_Debug (J3) 和 PC, 就可以在 PC 端使用调试 UART 口功能。

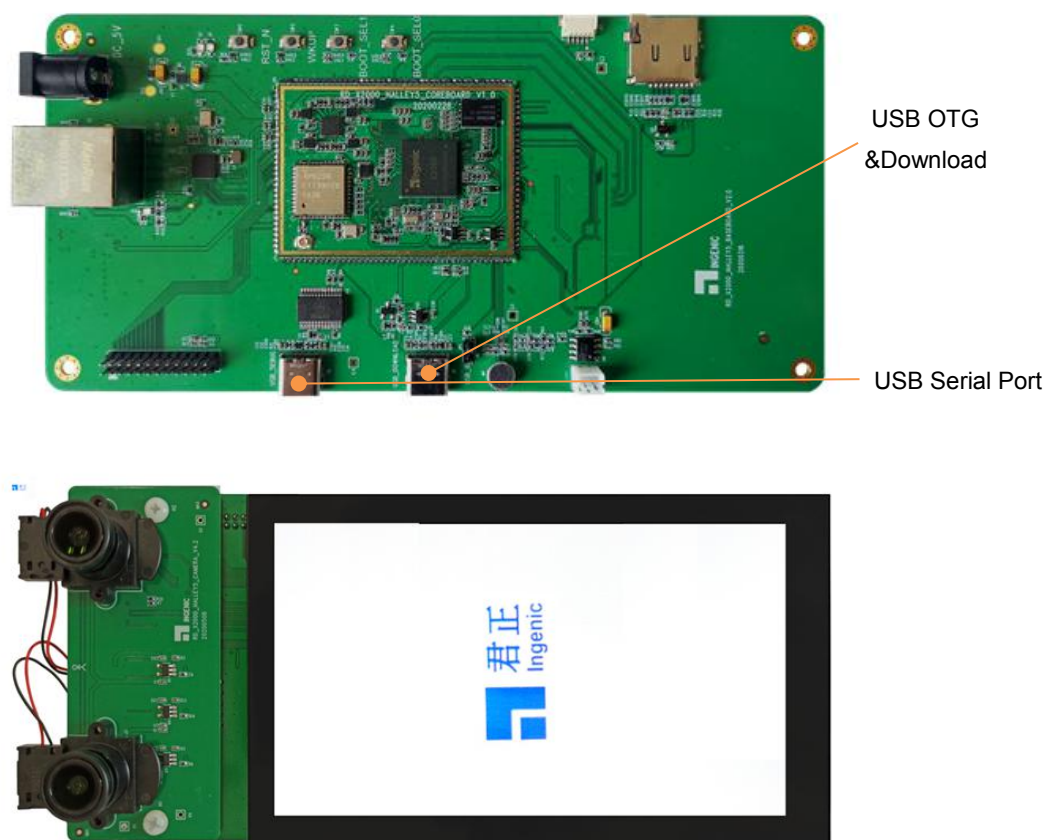


图 4-1 X2000 Halley5 开发套件接口示意图

### 4.2 正常启动开发板

第一次启动开发板时, 连接好 DC5V 电源。Halley5 开发套件缺省已经烧录好 Linux 系统。PC 调试串口参数配置为 115200bps-8N1。连接 USB\_Debug (J3) 端口上电后, 系统默认直接启动, 此时在 PC 串口终端会输出系统启动的调试信息。

另外也可以直接按 Reset 键 (SW3) 复位启动开发板。

### 4.3 启动进入烧录模式

下面两种方法可以启动开发板进入固件烧录模式 (详细烧录方法见烧录工具使用说明):

方法一: 准备一根 USB 线缆和 DC5V 电源线接口, 然后先用一根 USB 线缆连接 PC 和 USB\_Download (J2)

端口用来为系统烧录程序，按住 **BOOT1 键 (SW3)**，再用另一根电源线接 **J1** 用来为系统供电，此时开发板即自动启动并进入烧录模式。进入烧录模式后就可以松开 **BOOT1 键**。

方法二：准备一根 **USB 线缆**和 **DC5V 电源线**接口，先用一根 **USB 线缆**连接 **PC** 和 **USB\_Download (J2)** 端口用来为系统烧录程序，再用另一根电源线接 **J1** 用来为系统供电，接下来保持按住 **BOOT1 键 (SW3)**，然后触发 **Reset 键 (SW6)** (按下一会然后松开)，此时开发板即启动进入 **USB BOOT** 烧录模式。进入烧录模式后就可以松开 **BOOT1 键**。