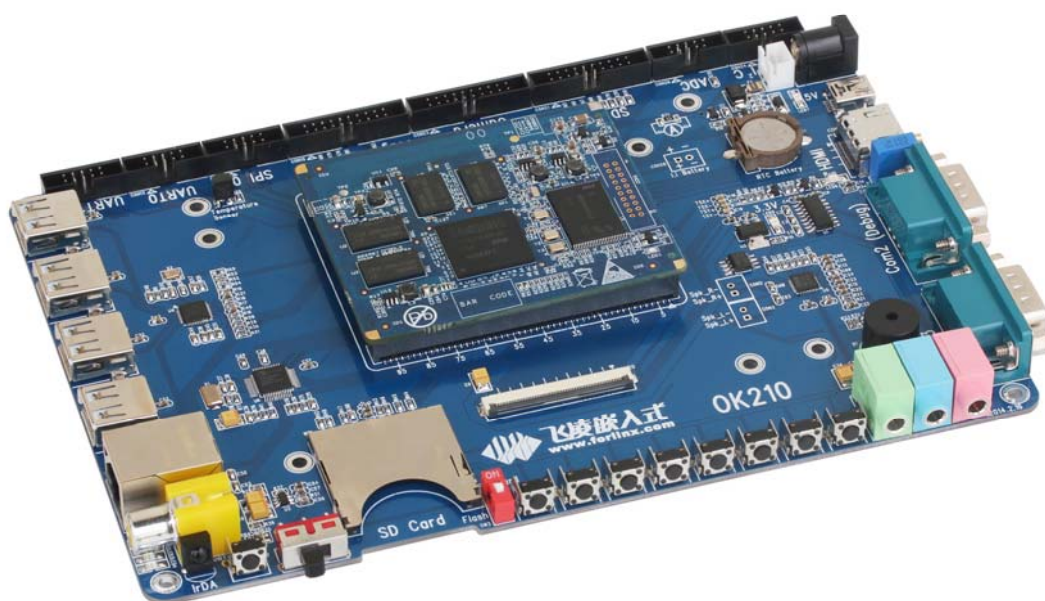


# OK210

硬件手册



Devoted to create the best embedded products

## 注意事项与维护

### 产品使用环境

工作温度：0 - 70℃

工作湿度：10% - 95%相对湿度（无凝露）



### 一般注意事项

- **不能带电插拔核心板！**
- 请保持本产品干燥。如果不慎被任何液体泼溅或浸润，请立刻断电并充分晾干。
- 请不要在多尘、脏乱的环境中使用或存放本产品。
- 使用中注意本产品的通风散热，避免温度过高造成元器件损坏。
- 请不要将本产品应用在冷热交替环境中，避免结露损坏元器件。
- 请不要尝试拆卸本产品。
- 请不要粗暴对待本产品，跌落、敲打或剧烈晃动都可能损坏线路及元器件。
- 请不要用有机溶剂或腐蚀性液体清洗本产品。
- 请不要用颜料涂抹本产品。
- 擅自修改或使用未经授权的配件可能损坏本产品，由此造成的损坏将不给予保修。

如果产品出现故障，请联系飞凌技术服务部。

## 版权声明

本手册所有权由保定市飞凌嵌入式有限公司独家持有。未经本公司的书面许可，任何单位和个人无权以任何形式复制、传播、转载本手册的任何部分，否则一切后果由违者自负。

## 更新记录

日期	版本	更新内容
2014.2.	V1.0	新文件导入

# 技术支持与更新

## 技术支持说明

电话方式	0312-3119192	技术论坛	<a href="http://bbs.witech.com.cn">http://bbs.witech.com.cn</a>
工作时间	周一至周五上午9:30-11:30 下午14:30-16:30		
资料下载	论坛 <a href="#">开发板资料更新</a> 板块（直接点击跳转）		
公司按照国家法定节假日安排休息，在此期间无法提供技术支持，有问题请在论坛发帖，我们的在线工程师会尽快给您回复。			

### 技术支持范围：

开发板软、硬件资源；  
判断开发板是否存在故障；  
如何烧写和更新系统；  
如何测试和运行开发板提供的程序。

### 技术支持时间：

周一到周五：9:00—11:30，13:30—17:00。公司按照国家法定节假日安排休息，在此期间无法提供技术支持，有问题请在论坛发帖。

### 保修范围及内容说明：

- 1.凡飞凌出售的产品，除特殊说明外，提供一年的保修服务，（液晶屏提供三个月质保）。
  - 2.保修期间凡产品出现质量问题，均可享受飞凌的免费维修服务，运费由双方均摊。
  - 3.保修期满后出现性能故障和硬件问题，可与飞凌取得联系，飞凌提供有偿的维修服务，视具体情况而定。
- 注：凡是不在免费保修范围之内，邮费由客户来承担。如客户不能提供购买时间的凭证，将开发板出厂日期视为购买日期。

### 维修周期：

收到需维修的产品后，安排维修工程师测试、维修。一般七个工作日即可修好（不包括邮寄路途上的时间）。如有特殊情况，会向客户说明并协商处理。

### 注意事项：

#### 哪些内容不在保修的范围内：

因用户操作不当引起的故障和损坏。  
非飞凌认可的经销商或者维修人员擅自修理、更换、分解、维修保养引起的故障和损坏。  
用户擅自修理开发板。  
有使用寿命，需定期更换的零部件。  
因水灾、洪灾、地震、雷击等不可抗拒的自然灾害引起的故障和损坏。  
因电源电压的非产品内容容许范围值而引起的故障和损坏。  
有特殊说明的产品或部件，如液晶屏幕等、cmos摄像头。

#### 以下范围只提供技术讨论：

源码的修改以及理解。  
操作系统如何移植。  
用户在自行修改以及开发中遇到的问题。

## 资料更新说明

到目前为止，手册虽然经过多次修改，但仍有很多不足，请大家多提宝贵意见！同时，飞凌嵌入式开发平台手册在不断更新完善中，请用户及时下载相应平台的最新使用手册。

下载地址：<http://bbs.witech.com.cn/forum.php?mod=forumdisplay&fid=18>（点击进入）

# 目 录

产品使用环境 .....	2
一般注意事项 .....	2
版权声明 .....	3
更新记录 .....	4
技术支持与更新 .....	5
技术支持说明 .....	5
资料更新说明 .....	6
目 录 .....	7
第一章 OK210开发板介绍 .....	9
1.1 OK210开发板简介 .....	9
1.2 应用领域 .....	10
1.3 ARM Cortex-A8介绍 .....	10
1.3.1 架构特性 .....	10
1.4 S5PV210芯片特性 .....	11
第二章 OK210核心板介绍 .....	13
2.1 OK210核心板主要板载资源及功耗 .....	13
2.1.1 OK210核心板主要板载资源 .....	13
2.1.2 OK210核心板参考功耗 .....	13
2.2 OK210核心板外观图 .....	13
2.3 核心板结构图 .....	14
2.4 OK210核心板框图 .....	14
2.5 OK210核心板引脚功能分类 .....	15
2.7 核心板引脚功能参考说明 .....	17
2.7.1 OK210核心板引脚定义总表: .....	17
2.7.2 OK210核心板电源接口 .....	21
2.7.3 OK210核心板系统控制接口 .....	22
2.7.4 OK210核心板液晶显示接口 .....	22
2.7.5 OK210核心板并行总线接口 .....	23
2.7.6 OK210核心板SD/MMC .....	24
2.7.7 OK210核心板UART .....	25
2.7.8 OK210核心板SPI .....	25
2.7.9 OK210核心板I2C .....	27
2.7.10 OK210核心板外部中断 .....	27
2.7.11 OK210核心板USB Host .....	27
2.7.12 OK210核心板USB OTG .....	27
2.7.13 OK210核心板摄像头接口 .....	28
2.7.14 OK210核心板音频接口 .....	28
IIS音频接口 .....	28
2.7.15 OK210核心板TV编解码器 .....	28
2.7.16 OK210核心板HDMI .....	29



2.7.17 OK210核心板模数转换 .....	29
2.7.18 OK210核心板矩阵键盘 .....	29
2.7.19 利用OK210核心板进行产品开发的注意事项 .....	30
第三章 OK210底板介绍 .....	31
3.1 OK210底板及接口外围资源简述 .....	31
3.1.1 OK210底板布局及接口分布图 .....	31
3.1.2 OK210底板功能列表 .....	31
3.2 OK210底板功能详细介绍 .....	32
3.2.1 电源插座和开关 .....	32
3.2.2 核心板连接器 .....	32
3.2.3 启动配置引脚 .....	33
3.2.4 LCD液晶显示接口 .....	33
3.2.5 SD卡 .....	36
3.2.6 板载用户按键 .....	37
3.2.7 演示LED .....	37
3.2.8 ADC .....	38
3.2.9 音频接口 .....	39
3.2.10 UART串口（2路RS-232） .....	40
3.2.11 高清数字接口HDMI .....	41
3.2.12 USB 2.0 HOST .....	41
3.2.13 USB 2.0 OTG接口 .....	41
3.2.14 SPI接口 .....	42
3.2.15 I2C接口 .....	42
3.2.16 摄像头接口 .....	42
3.2.17 SDIO WiFi接口 .....	42
3.2.18 CVBS（TV视频）输出 .....	42
3.2.19 10M/100M自适应以太网 .....	43
3.2.20 板载红外接收头 .....	43
3.2.21 板载温度传感器 .....	44
3.2.22 蜂鸣器及PWM .....	44
常见问题解答FAQ .....	46



# 第一章 OK210开发板介绍

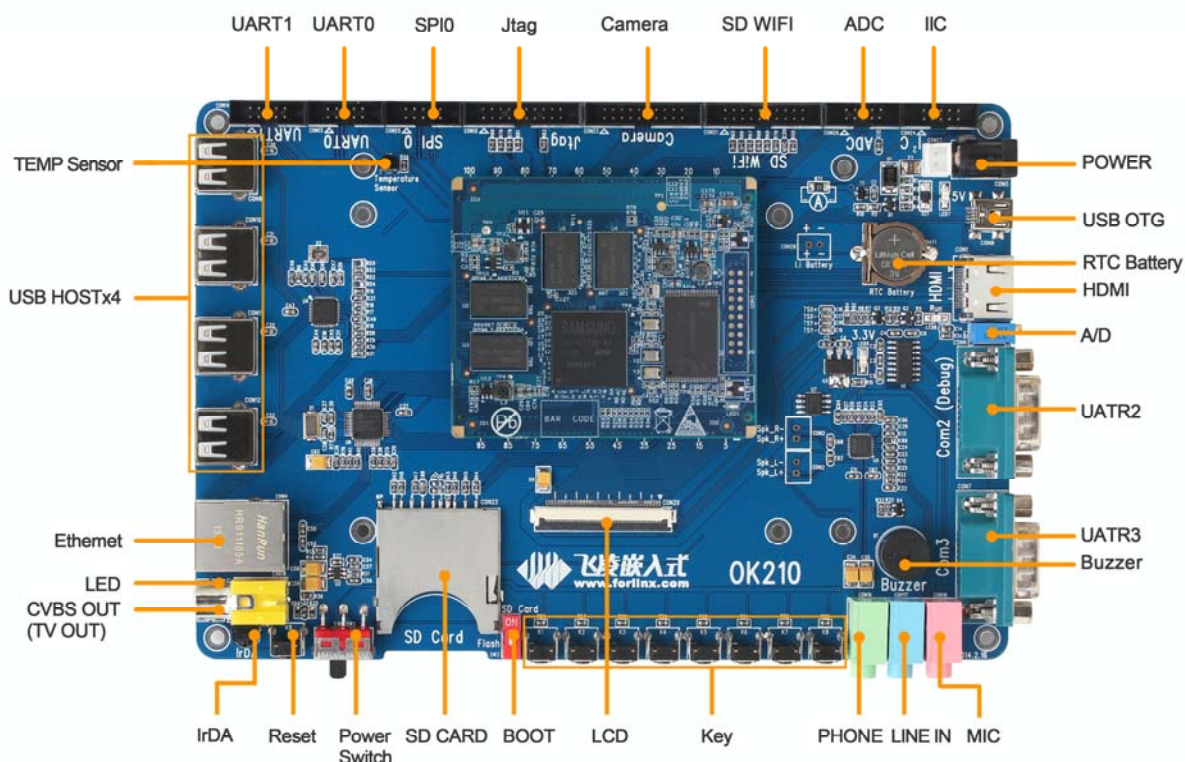
## 1.1 OK210开发板简介

非常感谢您使用飞凌OK210开发板。本文档对飞凌OK210开发板的硬件资源，电路原理图以及外围接口做了介绍。OK210 采用三星S5PV210芯片作为主处理器，为ARM Cortex-A8的处理器架构，是一款由保定飞凌嵌入式技术有限公司自主研发、设计、生产和发行销售的基于A8架构的高性能开发平台。

OK210开发板基于三星公司最新的Cortex-A8处理器S5PV210，支持DDR2和多个种类的李AND Flash，拥有强大的内部资源和视频处理能力，其运行主频可高达1GHz；S5PV210 内部集成了PowerVR SGX540 高性能图形引擎，支持3D图形流畅运行，并可播放1080P大尺寸高清视频。

OK210开发板采用“核心板+底板”结构，具备复合视频信号、摄像头、USB、SD卡、液晶屏、以太网等接口，并配备温度传感器和红外接收头等。这些接口可作为应用参考帮助用户设计产品。飞凌凭借专业与快速的技术支持，为企业用户提供稳定高效的产品定制服务。

OK210开发板的软件系统目前支持WinCE 6.0、Linux 2.6.35.7、Android 2.3及Android 4.0，并提供标准板级支持包，客户可以直接加载使用其中包含的接口驱动程序。另外飞凌公司为本套开发板设计配备了一些外围模块，用户通过选配这些模块可以很方便地扩展功能，目前提供的模块有OV3640数字摄像头、TVP5150模拟摄像头、8×8和4×4矩阵键盘、GPS模块、GPRS模块及Wifi模块等。



OK210开发板正面图

## 1.2 应用领域

OK210开发板搭载S5PV210处理器，以其优越的性能及低廉的价格，适用于工控、通讯、医疗、广告、安防、车载、教学等领域。产品线可涵盖MID（平板电脑）、上网本、工控机、PDA、GPS导航、车载设备、多媒体终端、人机界面、监控设备、教学实验设备等。

## 1.3 ARM Cortex-A8介绍

ARM Cortex-A8核心是ARM公司第一款基于ARMv7构架的应用处理器。主频从600MHz到1GHz, 功耗低于300mW, 性能却高达2000MIPS。

Cortex-A8处理器是ARM的第一款超标量处理器，具有提高代码密度和性能的技术，用于多媒体和信号处理的NEON™技术，以及用于高效地支持预编译和即时编译 Java 及其他字节码语言的 Jazelle®运行时间编译目标（RCT）技术。

Cortex-A8处理器出色的运行速率和功率效率是通过新的支持并实现了高级泄露控制的ARM Artisan Advantage-CE 库实现的。这种处理器得到了各种各样的适用于快速系统设计的 ARM 技术的支持，其中包括：

RealView DEVELOP 系列软件开发工具；  
RealView CREATE 系列 ESL 工具和模型；  
CoreSight™ 调试和跟踪技术；  
通过OpenMAX 多媒体处理标准实现软件库支持；  
AMBA3.0 AXI 高性能 SoC 互连。

### 1.3.1 架构特性

ARM Cortex-A8处理器复杂的流水线架构基于双对称的、顺序发射的13 级流水线，带有先进的动态分支预测，可实现2.0 DMIPS/MHz。

**顺序，双发射，超标量微处理器内核，13 级主整数流水线**

10 级 NEON 媒体流水线 10-stage NEON media pipeline

专用的 L2 缓存，带有可编程的等待状态

基于全局历史的分支预测

**结合功率优化的加载存储流水线，为功率敏感型应用提供 2.0 DMIPS/MHz 的速率 遵**

**从 ARMv7 架构规范，其中包括：**

用于实现更高的性能、能量效率和代码密度的 Thumb-2 技术

NEON 信号处理扩展，用于加速 H.264 和 MP3 等媒体编解码器

Jazelle RCT Java-加速技术，用于最优化即时（JIT）编译和动态自适应编译（DAC），

并将存储器尺寸减小了多达 3 倍

TrustZone 技术，用于安全交易和数字权限管理（DRM）

### 集成的 L2 缓存

使用标准编译的 ARM 建立而成

64K 到 2MB 的可配置容量

可编程的延迟

### 优化的 L1 缓存

经过性能和功耗的优化

结合最小访问延迟和散列确定方式，以便将性能最大化，将功耗最小化。

### 动态分支预测

通过分支目标和全局历史缓冲区实现

重放机制，以实现预测失败代价的最小化

存储器系统

访问 L1 缓存导致的单周期加载使用代价

L1 缓存的散列数组使得只有在可能需要时才会启用存储器。

集成的、可配置 L2 缓存和用于数据流的 NEON 媒体单元之间的直连接口

Bank 化的 L2 缓存设计，每次只设计 1 个 Bank

支持多项与 L3 存储器之间的未完成事务，以充分利用 CPU。

## 1.4 S5PV210芯片特性

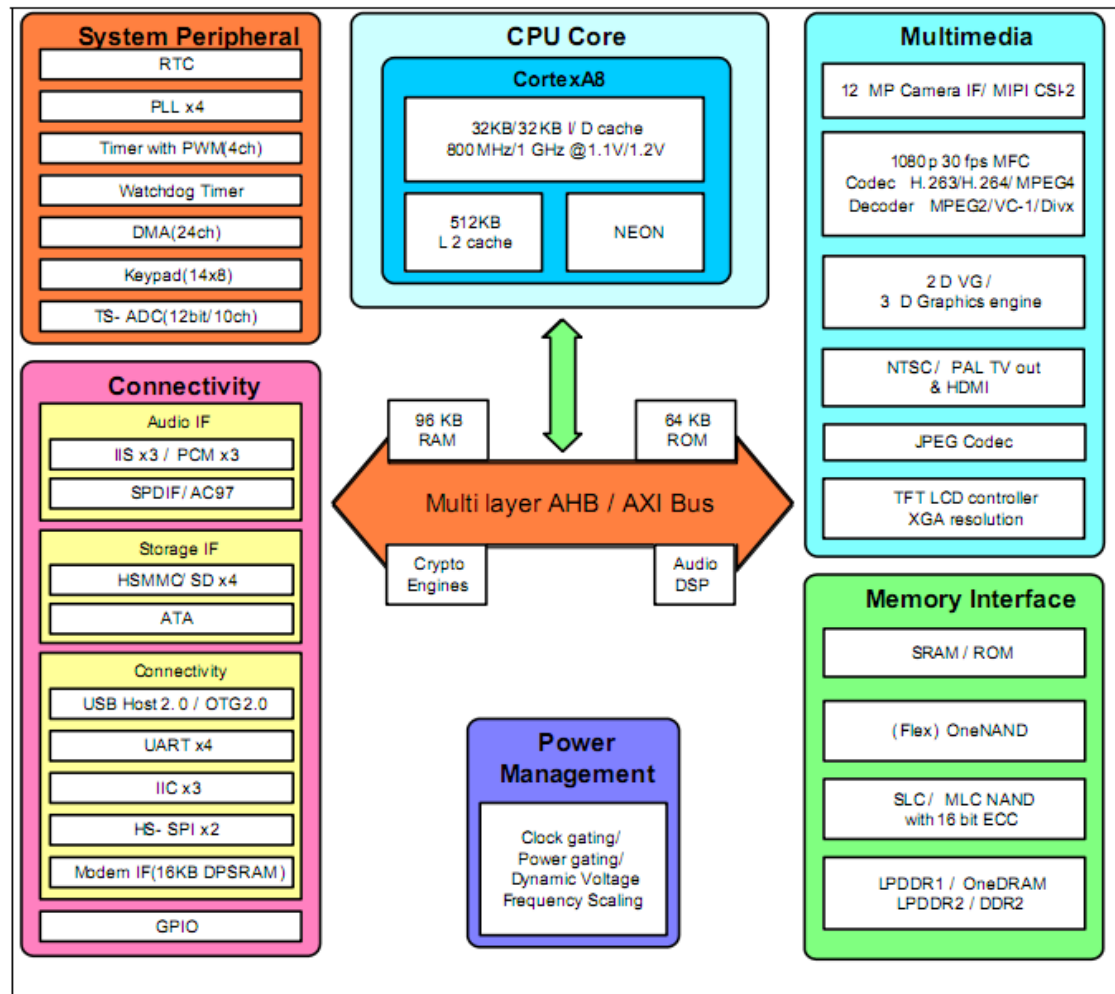
S5PV210又名“蜂鸟”（Hummingbird），是三星推出的一款适用于智能手机和平板电脑等多媒体设备的应用处理器，S5PV210和S5PC110功能一样，110小封装适用于智能手机，210封装较大，主要用于平板电脑和上网本，苹果的iPad和iPhone4上有的A4处理器（三星制造的），就用的和S5PV210一样的架构（只是3D引擎和视频解码部分不同），三星的Galaxy Tab平板电脑上用的也是S5PV210。

S5PV210采用了ARM CortexTM-A8内核，ARM V7指令集，主频可达1GHZ，64/32位内部总线结构，32/32KB的数据/指令一级缓存，512KB的二级缓存，可以实现2000DMIPS（每秒运算2亿条指令集）的高性能运算能力。

包含很多强大的硬件编解码功能，内建MFC（Multi Format Codec），支持MPEG-1/2/4，H.263，H.264等格式视频的编解码，支持模拟/数字TV输出。JPEG硬件编解码，最大支持8000×8000分辨率。

内建高性能PowerVR SGX540 3D图形引擎和2D图形引擎，支持2D/3D图形加速，是第五代PowerVR产品，其多边形生成率为2800万多边形/秒，像素填充率可达2.5亿/秒，在3D和多媒体方面比以往大幅提升，能够支持DX9，SM3.0，OpenGL2.0等PC级别显示技术。

具备IVA3硬件加速器，具备出色的图形解码性能，可以支持全高清、多标准的视频编码，流畅播放和录制30帧/秒的1920×1080像素（1080p）的视频文件，可以更快解码更高质量的图像和视频，同时，内建的HDMIv1.3，可以将高清视频输出到外部显示器上。



S5PV210功能框图



## 第二章 OK210核心板介绍

飞凌公司的OK210核心板为8层PCB设计，性能稳定，经过高低温和电磁辐射测试的考验。产品型号为FET210PPM，为了描述方便，在后边的介绍里我们依然使用“OK210核心板”这个称呼。

### 2.1 OK210核心板主要板载资源及功耗

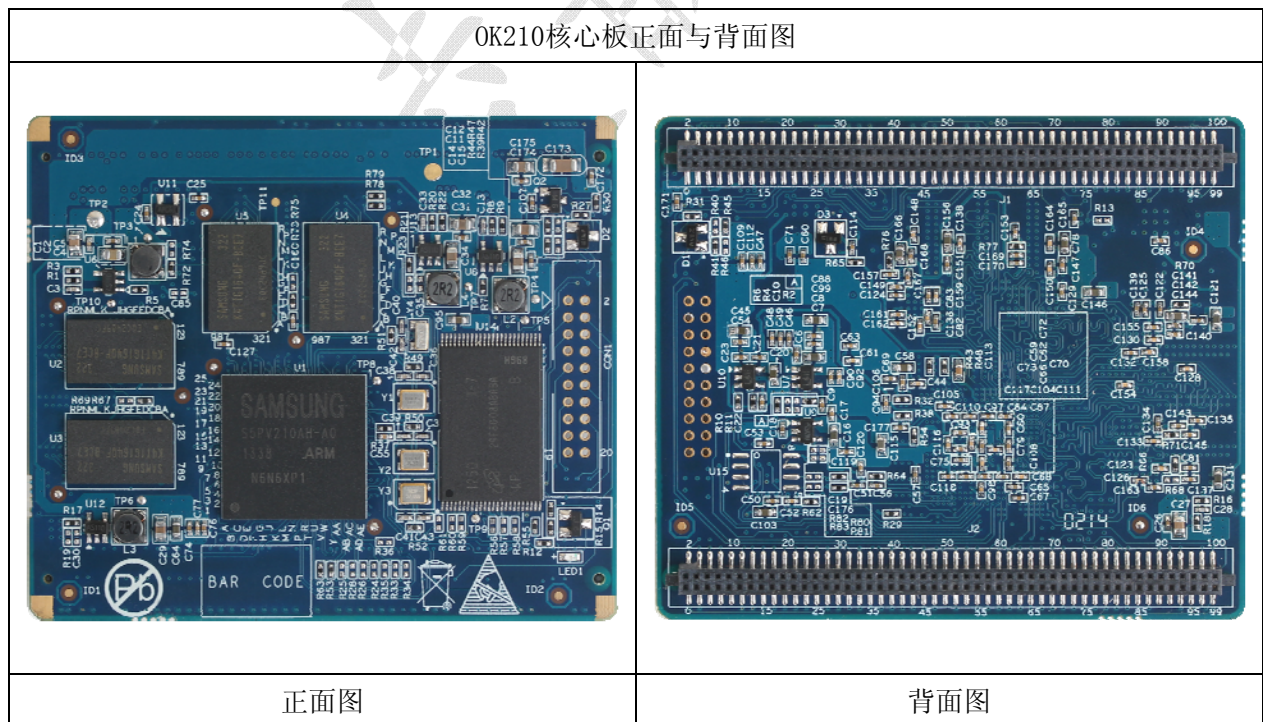
#### 2.1.1 OK210核心板主要板载资源

1、采用三星 cortex A8内核的应用处理器S5PV210
2、板载存储器： 512M Byte DDR II 内存 1G Byte SLC NAND Flash
3、板载电源管理芯片ACT8937，支持USB供电和锂电池供电，支持DVS动态电压调整

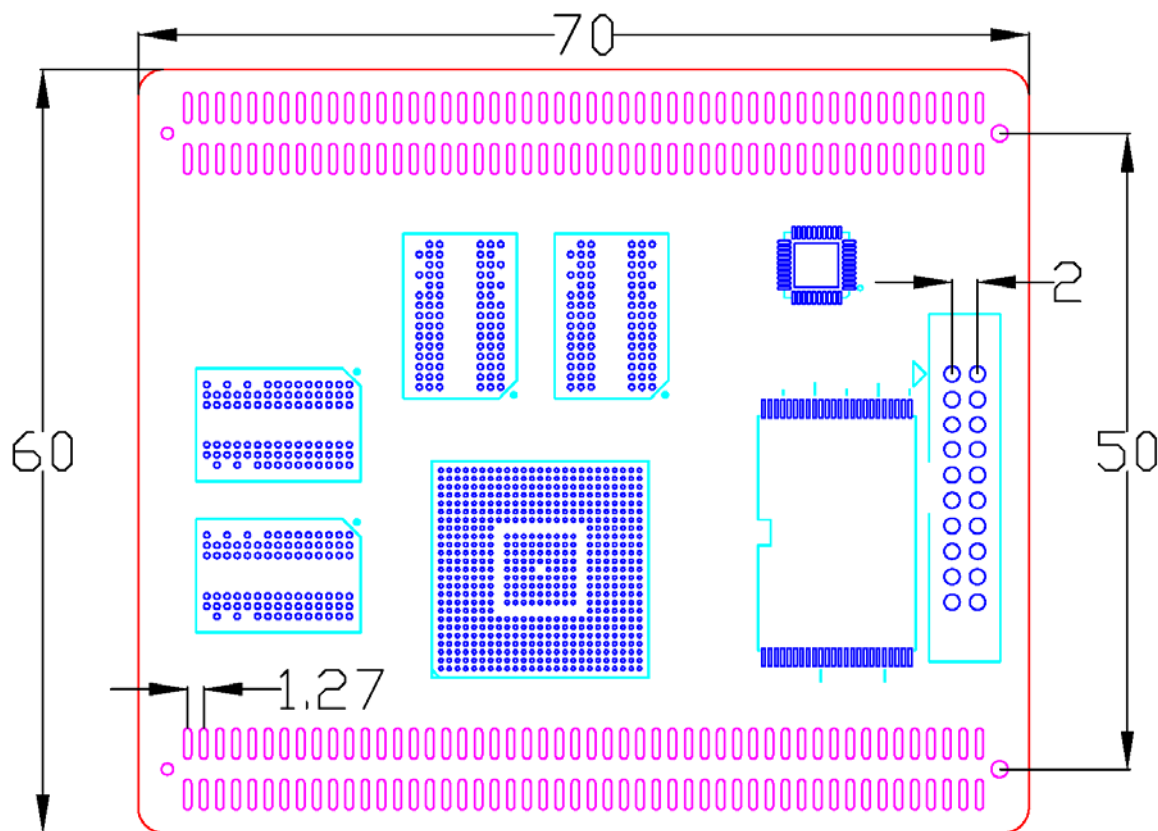
#### 2.1.2 OK210核心板参考功耗

OK210核心板（1G NAND Flash，512M DDR2）在主频1GHz运行时计算出的理论功耗为600mW，所有功能都开启最大不超过2W。

### 2.2 OK210核心板外观图

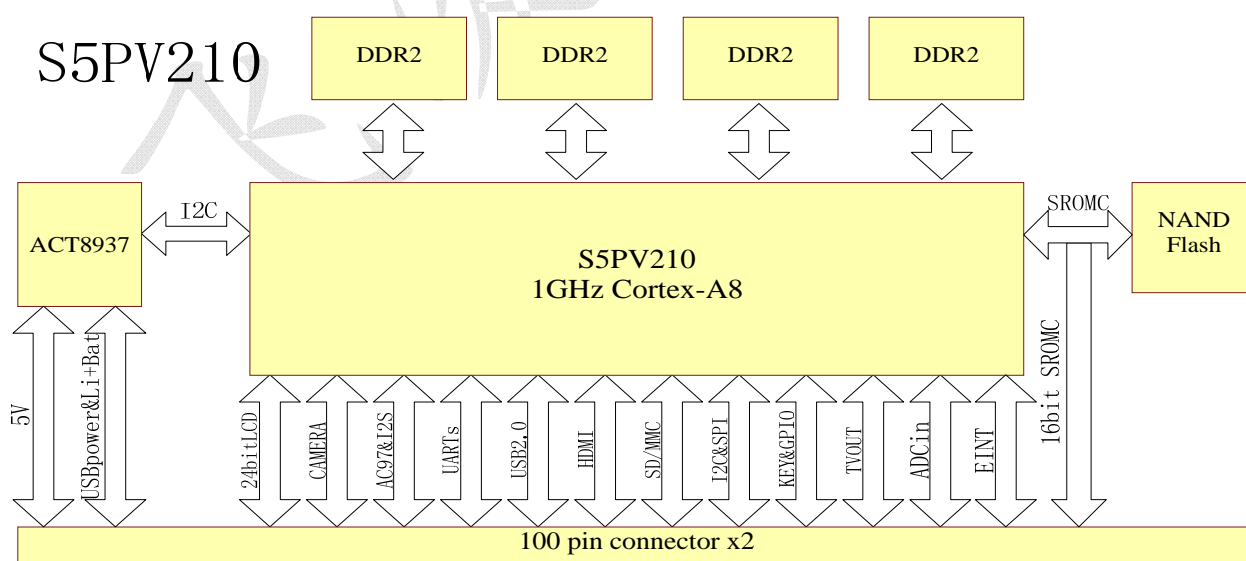


## 2.3 核心板结构图



单位：毫米

## 2.4 OK210核心板框图



OK210核心板框图

## 2.5 OK210核心板引脚功能分类

LCD接口（RGB888）

HDMI接口 支持1080P

CVBS接口（复合视频广播信号）

10个ADC接口（其中4个默认连接四线电阻触模板）

1个摄像头接口

2个IIC接口（IIC0和IIC1）

2个SPI接口（SPI0和SPI1）

4个UART接口（UART0和UART1是五线的，UART2和UART3是三线的）

1个USB 2.0主口

1个USB 2.0从口

1个IIS音频接口

2个SD/MMC接口（MMC0和MMC2）

16位并行总线接口（16位数据，8位地址）

Jtag接口

23个外部中断EINT

8×8矩阵键盘接口（不在核心板引脚内，在核心板右侧，默认空焊）

1条启动方式控制线（悬空为NandFlash启动，对地短路为SD卡启动）

5V电源接口

RTC电池接口

外挂锂电池接口





## 2.7 核心板引脚功能参考说明

OK210核心板采用2条1.27mm间距的100脚双排母座作为连接器，引脚定义如下：

### 2.7.1 OK210核心板引脚定义总表：

引脚编号	引脚名称	功能描述
J1-2	GND	地
J1-4	GND	地
J1-6	XADCAIN0	A/D 转换输入通道 0
J1-8	XADCAIN1	A/D 转换输入通道 1
J1-10	TSP_Y-	A/D 转换输入通道 2，默认为：四线电阻触摸板接口 Y-
J1-12	TSP_Y+	A/D 转换输入通道 3，默认为：四线电阻触摸板接口 Y+
J1-14	TSP_X-	A/D 转换输入通道 4，默认为：四线电阻触摸板接口 X-
J1-16	TSP_X+	A/D 转换输入通道 5，默认为：四线电阻触摸板接口 X+
J1-18	XADCAIN6	A/D 转换输入通道 6
J1-20	XADCAIN7	A/D 转换输入通道 7
J1-22	XADCAIN8	A/D 转换输入通道 8
J1-24	XADCAIN9	A/D 转换输入通道 9
J1-26	GND	地
J1-28	XMMC2CLK	SD 通道 2 之时钟
J1-30	XMMC2CMD	SD 通道 2 之命令/回复
J1-32	XMMC2CDN	SD 通道 2 之卡检测
J1-34	XMMC2DATA0	SD 通道 2 之数据位 0
J1-36	XMMC2DATA1	SD 通道 2 之数据位 1
J1-38	XMMC2DATA2	SD 通道 2 之数据位 2
J1-40	XMMC2DATA3	SD 通道 2 之数据位 3
J1-42	GND	地
J1-44	XCIDATA7	摄像头输出的 8bit 图像数据位 7；10bit 图像数据位 9
J1-46	XCIDATA6	摄像头输出的 8bit 图像数据位 6；10bit 图像数据位 8
J1-48	XCIDATA5	摄像头输出的 8bit 图像数据位 5；10bit 图像数据位 7
J1-50	XCIDATA4	摄像头输出的 8bit 图像数据位 4；10bit 图像数据位 6
J1-52	XCIDATA3	摄像头输出的 8bit 图像数据位 3；10bit 图像数据位 5
J1-54	XCIDATA2	摄像头输出的 8bit 图像数据位 2；10bit 图像数据位 4
J1-56	XCIDATA1	摄像头输出的 8bit 图像数据位 1；10bit 图像数据位 3
J1-58	XCIDATA0	摄像头输出的 8bit 图像数据位 0；10bit 图像数据位 2
J1-60	XCIFIELD	CPU 输出给摄像头的软件复位或掉电信号
J1-62	XCIMCLK	CPU 输出给摄像头的系统时钟
J1-64	XCIHREF	摄像头输出的行同步信号
J1-66	XCIVSYNC	摄像头输出的场同步信号
J1-68	XCIPCLK	摄像头输出的像素时钟
J1-70	GND	地
J1-72	XPWRRGTON	CPU 输出的电源开启信号。正常运行时为高，休眠时为低

J1-74	XEINT19	外部中断 19
J1-76	XEINT18	外部中断 18
J1-78	XEINT17	外部中断 17
J1-80	XEINT16	外部中断 16
J1-82	LAN_IRQ	外部中断 9，默认为网口中断
J1-84	XEINT7	外部中断 7
J1-86	XEINT6	外部中断 6
J1-88	XEINT5	外部中断 5
J1-90	XEINT4	外部中断 4
J1-92	XEINT3	外部中断 3
J1-94	XEINT2	外部中断 2
J1-96	XEINT1	外部中断 1
J1-98	XEINT0	外部中断 0
J1-100	GND	地
引脚编号	引脚名称	功能描述
J1-1	VDD5V	核心板的 5V 电源+极
J1-3	VDD5V	核心板的 5V 电源+极
J1-5	GND	地
J1-7	GND	地
J1-9	Batt	外挂锂电池+极
J1-11	Batt	外挂锂电池+极
J1-13	BAT_RTC	外挂实时钟电池，电压范围 2.4V 至 3.6V
J1-15	XI2SSDI0	音频芯片输出给 CPU 的数据
J1-17	XI2SSDI0_0	CPU 输出给音频芯片的数据
J1-19	XI2SLRCK0	IIS 帧时钟，控制左右声道切换（双向）
J1-21	XI2SSCLK0	IIS 位时钟（双向）
J1-23	XI2SCDCLK0	CPU 输出给音频芯片的主时钟
J1-25	XVSYN_OE	RGB 数据输出使能端
J1-27	GND	地
J1-29	HDMI_CEC	外部中断 12，默认为 HDMI 接口之 CEC 信号
J1-31	XI2CSCL0	IIC0 接口之时钟
J1-33	XI2CSDA0	IIC0 接口之数据
J1-35	HDMI_HPD	外部中断 13，默认为 HDMI 接口的热插拔检测信号
J1-37	GND	地
J1-39	XUODP	USB 从口数据+
J1-41	XUODM	USB 从口数据-
J1-43	XUOVBUS	USB 从口电源检测
J1-45	GND	地
J1-47	XUHDP	USB 主口数据+
J1-49	XUHDM	USB 主口数据-
J1-51	GND	地
J1-53	XI2CSDA1	IIC1 接口之数据
J1-55	XI2CSCL1	IIC1 接口之时钟

J1-57	XUTXD2	串口 2 发送
J1-59	XURXD2	串口 2 接收
J1-61	XUTXD3	串口 3 发送
J1-63	XURXD3	串口 3 接收
J1-65	BOOT	核心板启动方式选择，悬空为 NandFlash 启动
J1-67	MR_RESET	手动复位兼电源开关控制
J1-69	GND	地
J1-71	XNRESET	由核心板内的复位芯片输出给 CPU 的系统复位信号
J1-73	JTAG_XJTD0	Jtag 接口之测试数据串行输出
J1-75	JTAG_XJTCK	Jtag 接口之测试数据时钟
J1-77	JTAG_XJTMS	Jtag 接口之测试模式选择
J1-79	JTAG_XJTDI	Jtag 接口之测试数据串行输入
J1-81	JTAG_XJTRSTN	Jtag 接口之复位信号
J1-83	GND	地
J1-85	XEINT27	外部中断 27
J1-87	XEINT26	外部中断 26
J1-89	XEINT25	外部中断 25
J1-91	XEINT24	外部中断 24
J1-93	XEINT23	外部中断 23
J1-95	XEINT22	外部中断 22
J1-97	XEINT21	外部中断 21
J1-99	XEINT20	外部中断 20
引脚编号	引脚名称	功能描述
J2-2	XVVD1	RGB 数据输出 1
J2-4	XVVD3	RGB 数据输出 3
J2-6	XVVD5	RGB 数据输出 5
J2-8	XVVD7	RGB 数据输出 7
J2-10	XVVD9	RGB 数据输出 9
J2-12	XVVD11	RGB 数据输出 11
J2-14	XVVD13	RGB 数据输出 13
J2-16	XVVD15	RGB 数据输出 15
J2-18	XVVD17	RGB 数据输出 17
J2-20	XVVD19	RGB 数据输出 19
J2-22	XVVD21	RGB 数据输出 21
J2-24	XVVD23	RGB 数据输出 23
J2-26	XDACOUT0	复合视频广播信号输出
J2-28	GND	地
J2-30	XHDMITXCN	HDMI 时钟-
J2-32	XHDMITXCP	HDMI 时钟+
J2-34	GND	地
J2-36	XHDMITXNO	HDMI 数据 0-
J2-38	XHDMITXP0	HDMI 数据 0+
J2-40	GND	地

J2-42	XHDMITXN1	HDMI 数据 1-
J2-44	XHDMITXP1	HDMI 数据 1+
J2-46	GND	地
J2-48	XHDMITXN2	HDMI 数据 2-
J2-50	XHDMITXP2	HDMI 数据 2+
J2-52	GND	地
J2-54	XMOADDR0	SROMC0 的地址线 0
J2-56	XMOADDR1	SROMC0 的地址线 1
J2-58	XMOADDR2	SROMC0 的地址线 2
J2-60	XMOADDR3	SROMC0 的地址线 3
J2-62	XMOADDR4	SROMC0 的地址线 4
J2-64	XMOADDR5	SROMC0 的地址线 5
J2-66	XMOADDR6	SROMC0 的地址线 6
J2-68	XMOADDR7	SROMC0 的地址线 7
J2-70	XMODATA8	SROMC0 的数据线 8
J2-72	XMODATA9	SROMC0 的数据线 9
J2-74	XMODATA10	SROMC0 的数据线 10
J2-76	XMODATA11	SROMC0 的数据线 11
J2-78	XMODATA12	SROMC0 的数据线 12
J2-80	XMODATA13	SROMC0 的数据线 13
J2-82	XMODATA14	SROMC0 的数据线 14
J2-84	XMODATA15	SROMC0 的数据线 15
J2-86	XSPIMIS00	SPI0 主设备数据输入，从设备数据输出
J2-88	XSPIMOSI0	SPI0 主设备数据输出，从设备数据输入
J2-90	XSPICSN0	SPI0 从设备使能信号，由主设备产生
J2-92	XSPICLK0	SPI0 时钟，由主设备产生
J2-94	XURXD0	串口 0 接收
J2-96	XUTXD0	串口 0 发送
J2-98	XUCTSN0	串口 0 清除发送（低有效）
J2-100	XURTSN0	串口 0 请求发送（低有效）
引脚编号	引脚名称	功能描述
J2-1	XVVD0	RGB 数据输出 0
J2-3	XVVD2	RGB 数据输出 2
J2-5	XVVD4	RGB 数据输出 4
J2-7	XVVD6	RGB 数据输出 6
J2-9	XVVD8	RGB 数据输出 8
J2-11	XVVD10	RGB 数据输出 10
J2-13	XVVD12	RGB 数据输出 12
J2-15	XVVD14	RGB 数据输出 14
J2-17	XVVD16	RGB 数据输出 16
J2-19	XVVD18	RGB 数据输出 18
J2-21	XVVD20	RGB 数据输出 20
J2-23	XVVD22	RGB 数据输出 22



J2-25	XVHSYNC	行同步信号输出
J2-27	XVSYNC	场同步信号输出
J2-29	XVVDEN	RGB 数据使能端（复合同步信号输出）
J2-31	GND	地
J2-33	XVVCLK	RGB 时钟输出
J2-35	GND	地
J2-37	XPWMTOUT1	脉冲宽度调制输出 1
J2-39	XPWMTOUT0	脉冲宽度调制输出 0
J2-41	XMMCODATA2	SD 通道 0 之数据位 2
J2-43	XMMCODATA3	SD 通道 0 之数据位 3
J2-45	XMMCOCMD	SD 通道 0 之命令/回复
J2-47	XMMCOCDN	SD 通道 0 之卡检测
J2-49	XMMCOCLK	SD 通道 0 之时钟
J2-51	XMMCODATA0	SD 通道 0 之数据位 0
J2-53	XMMCODATA1	SD 通道 0 之数据位 1
J2-55	XNRSTOUT	CPU 输出的核心板外部设备复位信号
J2-57	XMOCSEN0	SRAMC0 的片选信号 0
J2-59	XMOCSEN1	SRAMC0 的片选信号 1
J2-61	XMOWEN	SRAMC0 的写使能端
J2-63	XMOOEN	SRAMC0 的输出使能端
J2-65	GND	地
J2-67	XMODATA7	SRAMC0 的数据线 7
J2-69	XMODATA6	SRAMC0 的数据线 6
J2-71	XMODATA5	SRAMC0 的数据线 5
J2-73	XMODATA4	SRAMC0 的数据线 4
J2-75	XMODATA3	SRAMC0 的数据线 3
J2-77	XMODATA2	SRAMC0 的数据线 2
J2-79	XMODATA1	SRAMC0 的数据线 1
J2-81	XMODATA0	SRAMC0 的数据线 0
J2-83	GND	地
J2-85	XSPIMISO1	SPI1 主设备数据输入，从设备数据输出
J2-87	XSPIMOSI1	SPI1 主设备数据输出，从设备数据输入
J2-89	XSPICSN1	SPI1 从设备使能信号，由主设备产生
J2-91	XSPICLK1	SPI1 时钟，由主设备产生
J2-93	XURXD1	串口 1 接收
J2-95	XUTXD1	串口 1 发送
J2-97	XUCTSN1	串口 1 清除发送（低有效）
J2-99	XURTSN1	串口 1 请求发送（低有效）

## 2.7.2 OK210核心板电源接口

OK210核心板采用S5PV210专用的电源管理芯片ACT8937，内存1.8V电源由RT8059单独供电。RT8059能提供高达1A的电流，为核心板的稳定运行奠定了基础。

信号名称	类型	功能描述
VDD5V	POWER	电源输入端+5V，主电源供电
BAT_RTC	POWER	实时钟电池输入，电池采用3V一次性锂-二氧化锰电池
Batt	POWER	外挂锂离子/聚合物电池接口
GND	GND	地

### 2.7.3 OK210核心板系统控制接口

为了满足用户的多种不同需求，根据S5PV210的具体功能，OK210核心板引出了如下接口。

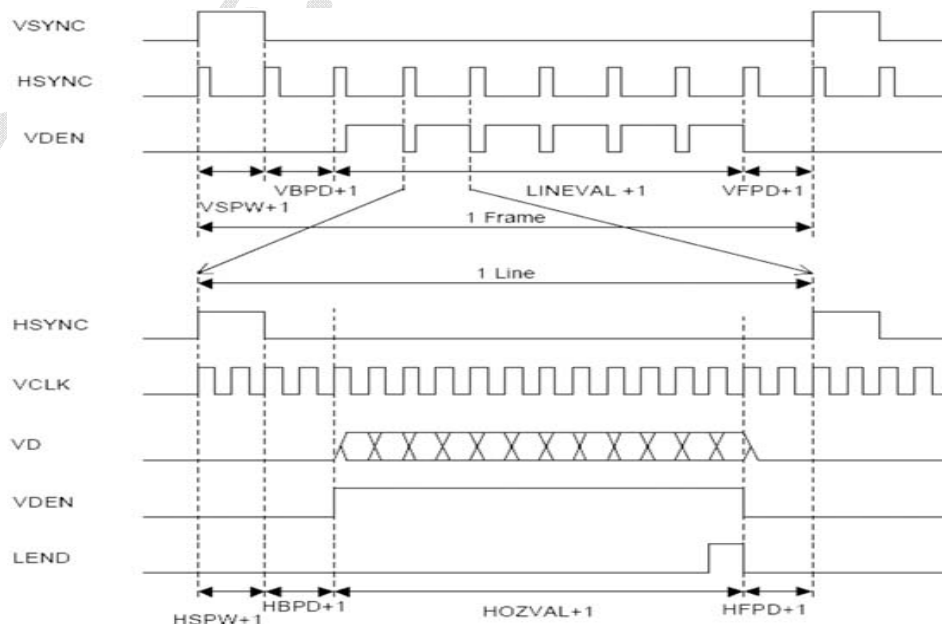
信号名称	类型	功能描述
XNRESET	输出	由核心板上的电源管理芯片ACT8937的输出给CPU的系统复位信号
BOOT	输入	CPU启动方式选择（悬空为Nand Flash启动，对地短路后为SD卡启动）
MR_RESET	输入	手动复位兼电源开关控制
XNRSTOUT	输出	CPU输出的核心板外部设备复位信号
XPWRRGTON	输出	CPU输出的电源开启信号。正常运行时为高，休眠时为低

### 2.7.4 OK210核心板液晶显示接口

S5PV210集成的LCD控制器功能很强大，其中包含了一个本地总线传输图像数据的逻辑模块，以及内置的图像处理单元，支持3种LCD显示接口，包括RGB接口，间接的I80接口和YUV显示接口，显示控制器最多支持5层叠加图像窗口，每个窗口都支持多种图像格式，以及256灰度级绑定，颜色锁定，x-y坐标控制，软件控制卷动，可变的窗口大小等。

飞凌OK210开发板为用户配置了TFT彩色液晶屏，此方式的液晶显示屏被广泛用于各种行业，属于通用产品，接口方式为RGB接口，依照常规的RGB接口格式，用到了RGB数据（XVVD），场扫描同步信号（XVSYNC），行扫描同步信号（XVHSYNC），数据使能信号（XVV DEN），数据同步时钟信号（XVVCLK）等。

下图为LCD-RGB接口时序图：



由时序图中可以看出在一帧画面的呈现中，关系到如下步骤，首先LCD控制器发出一次VSXNC信号，这



时会伴随发出HSYNC信号，可以想象LCD屏的显示方式，先选中第一行，然后从第一列开始顺序选中，在每一次HSYNC中，发送数据，而这是由VCLK来决定的。在每一帧画面中，还会有一些与屏幕无关的时钟出现，如在HSYNC先后会有水平同步信号前延HFPD，水平同步信号后延HBPD，在VSYNC先后会有垂直同步信号前延VFPD，垂直同步信号后延VBPD，这些信号时序内，不会出现有效的像素信号，另外HSYNC和VSYNC信号有效时要保持一定的时间，分别叫做水平同步信号脉宽HSPW，垂直同步信号脉宽VSPW，这段时间也不能出现有效的像素信号。所以计算行频和场频时，一定要包括这些信号。HBPD、HFPD和HSPW的单位是一个VCLK时间，VSPW、VFPD和VBPD的单位是扫描一行所用的时间。

OK210核心板引出的液晶显示接口。

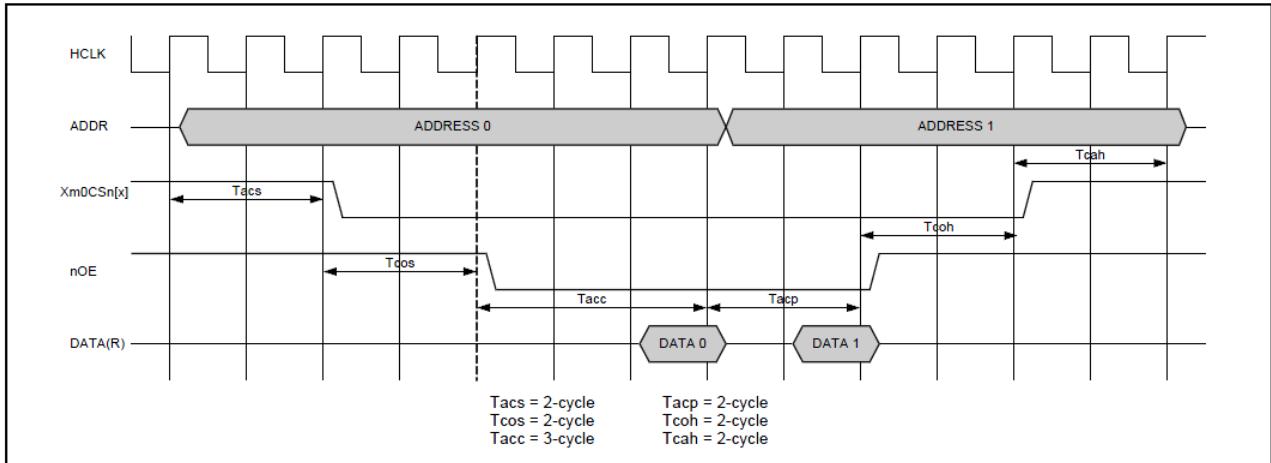
信号名称	输入/输出	功能描述	类型
XVVD	输出	RGB显示数据输出	LVCOMS (3.3V)
XVVCLK	输出	LCD 视频时钟	LVCOMS (3.3V)
XVHSYNC	输出	水平同步信号	LVCOMS (3.3V)
XVVSNC	输出	垂直同步信号	LVCOMS (3.3V)
XVVDEN	输出	RGB显示数据使能（复合同步信号）	LVCOMS (3.3V)
XVSYO	输出	RGB接口使能输出	LVCOMS (3.3V)

## 2.7.5 OK210核心板并行总线接口

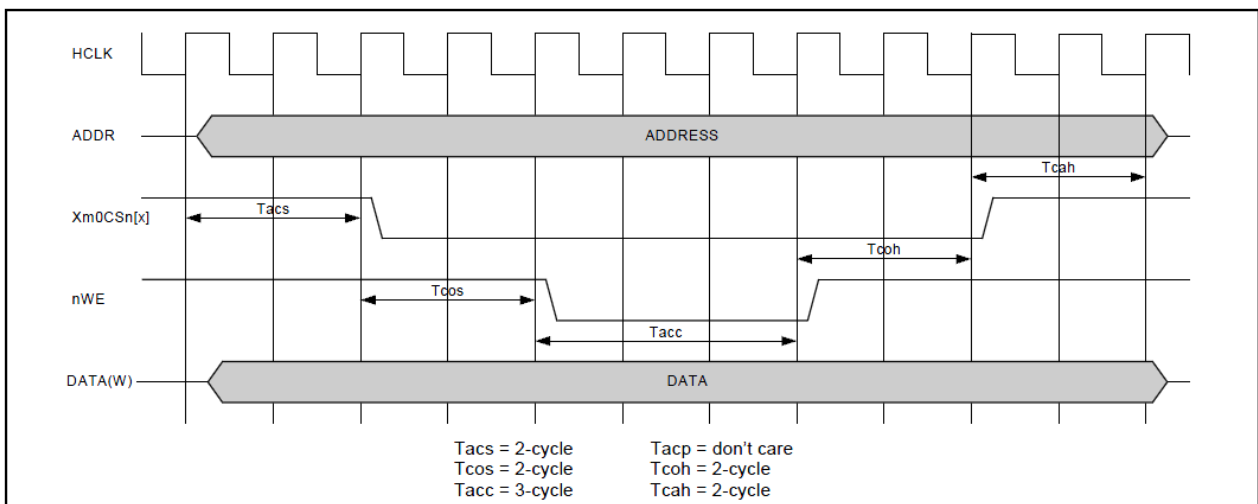
S5PV210内部集成了一个并行总线接口，此并行接口三星官方命名为SRAM，SRAM控制器支持外扩8/16位NOR Flash/PROM/SRAM等，考虑到不同用户的需求，飞凌在OK210核心板的设计上引出了此接口，方便用户二次开发时使用，细节上考虑到核心板管脚有限，仅引出如下信号，其他未引出核心板。

信号名称	输入/输出	功能描述	类型
XM0ADDR	输出	SRAMC地址线	LVCOMS (3.3V)
XM0DATA	输入/输出	SRAMC数据线	LVCOMS (3.3V)
XM0CSN0	输出	SRAMC片选信号0 此BANK仅支持16位总线宽度	LVCOMS (3.3V)
XM0CSN1	输出	SRAMC片选信号1	LVCOMS (3.3V)
XM0OEN	输出	SRAMC输出使能端	LVCOMS (3.3V)
XM0WEN	输出	SRAMC写使能端	LVCOMS (3.3V)

并行总线接口较为通用，在使用上只要通过S5PV210的SRAM控制寄存器设置好相应的位宽、总线速率等，便可与外部并行总线接口的器件进行交互。以下为SRAM的读写时序，更为详细的内容请参考三星官方的S5PV210数据手册，核心板上总线连接方式请参考下文开发板底板部分。



SROMC读数据时序图



SROMC写数据时序图

## 2.7.6 OK210核心板SD/MMC

OK210核心板引出了2个SD/MMC接口，分别为SD/MMC0、SD/MMC2。其中SD/MMC0可完成S5PV210的SD卡启动，飞凌特有的SD卡一键烧写，OK210核心板上关于SD/MMC的引脚如下表：

信号名称	输入/输出	功能描述	类型
XMMC0DATA	输入 / 输出	SD通道0之数据位	LVCOMS (3.3V)
XMMC0CLK	输出	SD通道0之时钟	LVCOMS (3.3V)
XMMC0CMD	输入 / 输出	SD通道0之命令/回复	LVCOMS (3.3V)
XMMC0CDN	输入	SD通道0之卡检测	LVCOMS (3.3V)
XMMC2DATA	输入 / 输出	SD通道2之数据位	LVCOMS (3.3V)
XMMC2CLK	输出	SD通道2之时钟	LVCOMS (3.3V)
XMMC2CMD	输入 / 输出	SD通道2之命令/回复	LVCOMS (3.3V)
XMMC2CDN	输入	SD通道2之卡检测	LVCOMS (3.3V)

## 2.7.7 OK210核心板UART

S5PV210具备4个独立的UART，速率最大可达3Mbps，其中UART0和UART1是5线串口，UART2和UART3是3线串口。每个UART包含接收缓存和发送缓存，通信速率和格式可通过S5PV210内部寄存器自由设置。在OK210核心板上已经将4路UART全部引出，具体引脚如下

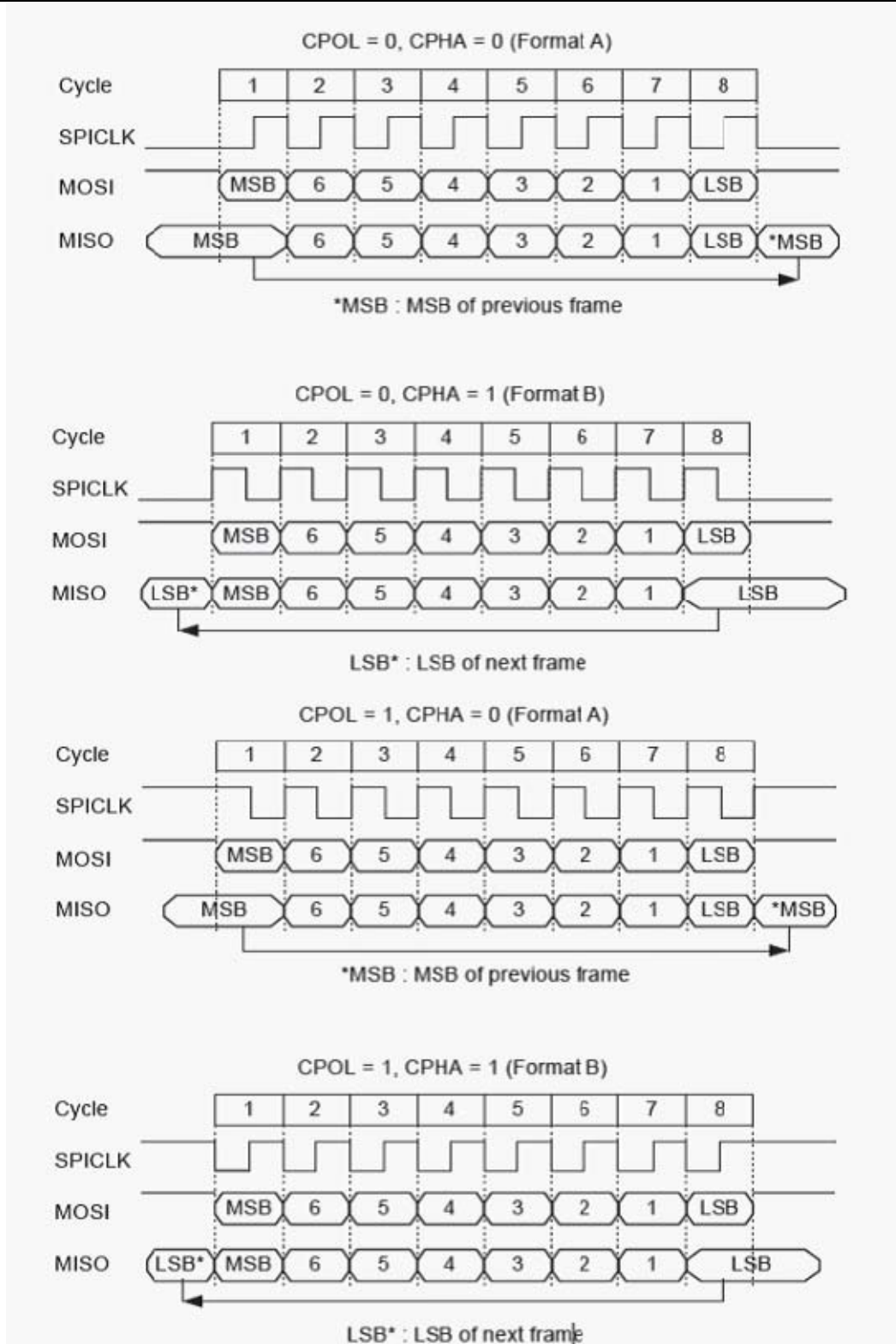
信号名称	输入/输出	功能描述	类型
XUTXD	输出	UART发送数据	LVCOMS (3.3V)
XURXD	输入	UART接收数据	LVCOMS (3.3V)
XUCTSN	输入	UART清除发送（低有效）	LVCOMS (3.3V)
XURTSN	输出	UART请求发送（低有效）	LVCOMS (3.3V)

## 2.7.8 OK210核心板SPI

SPI是一种同步串行传输规范，主要应用在EEPROM、Flash、实时钟、AD转换器等芯片上。SPI是一种高速的全双工、同步的通信总线，并且在芯片上占用四根线，节约了芯片的引脚，同时节省了PCB上的布局空间，是一种流行的芯片间通信协议。S5PV210拥有2路SPI接口，具有如下功能。

- 1: 全双工。
- 2: 用于发送和接收的8/16/32位移位寄存器。
- 3: 8位预分频逻辑。
- 4: 2个时钟源。
- 5: 8/16/32位总线接口。
- 6: 两个独立的发送和接收FIFO。
- 7: 主控器模式和从属器模式。
- 8: 传输频率高达50MHz

S5PV210支持4种不同的格式来传输数据。下图描述了SPICLK的4种波形。



OK210核心板已经将S5PV210 2路SPI接口全部引出，见下表

信号名称	功能描述	类型
XSPICSN	SPI从属器选择信号，低电平有效	LVCOMS (3.3V)
XSPIMISO	SPI主设备数据输入，从设备数据输出	LVCOMS (3.3V)
XSPIMOSI	SPI主设备数据输出，从设备数据输入	LVCOMS (3.3V)
XSPICLK	SPI时钟，由主设备产生	LVCOMS (3.3V)

## 2.7.9 OK210核心板I2C

IIC (Inter-Integrated Circuit) 总线是一种两线式串行总线，用于连接微控制器及其外围设备。是微电子通信控制领域广泛采用的一种总线标准。它是同步通信的一种特殊形式，具有接口线少，控制方式简单，器件封装形式小，通信速率较高等优点。IIC具有如下特点：两条总线线路 串行数据 (SDA) 和 串行时钟 (SCL) 线；每个连接到主机的器件都有一个唯一的地址联系主机，同时主机可以作为主机发送器或主机接收器；它是一种多主机总线，如果两个或更多主机同时初始化，数据传输可以通过冲突检测和仲裁防止数据被破坏。

S5PV210拥有4路IIC，有如下功能：

- 1: 4种传输方式，包括主发送模式、主接收模式、从发送模式、从接收模式
- 2: 支持高达100Kbit/s的标准传输模式
- 3: 支持高达400Kbit/s的高速传输模式
- 4: 支持中断和查询传输模式

OK210核心板已将S5PV210的2路IIC引出，分别为IIC0和IIC1。

## 2.7.10 OK210核心板外部中断

OK210核心板从S5PV210 引出了23个外部中断引脚 (EINT)，它们都可作为普通GPIO使用。

## 2.7.11 OK210核心板USB Host

S5PV210 支持 USB 主机接口如下：

兼容OHCI Rev1.0

兼容USB Rev1.1

兼容USB Rev2.0

支持高速 (480Mbps) 外设

支持低速和全速USB 设备

## 2.7.12 OK210核心板USB OTG

三星USB OTG接口是一个双角色的设备控制器，可以支持设备和主机两种功能。它支持高速 (HS, 480Mbps)、全速 (FS, 12Mbps, 只用于设备)、以及低速 (LS, 1.5Mbps, 只用于主机) 转换。高速OTG可以作为主机或设备控制器。

由于USB主口可以很方便地通过集线器扩展，所以USB OTG没必要作为主口使用，故而舍弃ID线和DrvVbus线，将USB OTG始终作为从口使用，引脚如下：

信号名称	功能描述
XUOVBUS	USB从口电源检测
XUODP	USB从口数据+
XUODM	USB从口数据-



## 2.7.13 OK210核心板摄像头接口

S5PV210内的CAMERA接口支持ITU R BT-601/656标准, AXI interface, and MIPI (CSI)。最大输入尺寸8192x8192 像素。CAMERA接口的主要性能有: 支持ITU-R BT 601/656 8 位模式、数据缩放、视频同步信号的可编程极性、编解码/预览图像镜像和旋转(只对预览图像)、有XY翻转、90°、180°和270°旋转功能、编解码/预览输出图像产生(RGB 16/18/24 位格式和YCbCr4:2:2/YCbCr4:2:0 格式)、支持CAMERA图像捕捉帧控制功能、支持扫描线消除功能、支持LCD控制器直接路径、支持交错CAMERA输入等。

信号名称	功能描述	类型
XCIDATA	摄像头输出的图像数据	LVCOMS (3.3V)
XCIPCLK	摄像头输出的像素时钟	LVCOMS (3.3V)
XCIVSYNC	摄像头输出的场同步信号	LVCOMS (3.3V)
XCIHREF	摄像头输出的行同步信号	LVCOMS (3.3V)
XCIMCLK	CPU输出给摄像头的系统时钟	LVCOMS (3.3V)
XCIFIELD	CPU输出给摄像头的软件复位或掉电信号	LVCOMS (3.3V)

## 2.7.14 OK210核心板音频接口

S5PV210包含有一个特殊的音频子系统, 音频输出接口包含如下形式IIS、AC97、PCM等, OK210核心板只引出了IIS接口。

### IIS音频接口

IIS(Integrate Interface of Sound)是一种流行的数字音频接口, 即集成音频接口, 主要用于消费产品的音频设备, 并在一个称为LRCLK(Left / Right CLOCK)的信号机制中经过多路转换, 将两路音频信号合成单一的数据队列。当LRCLK为高时, 左声道数据被传输; LRCLK为低时, 右声道数据被传输(也可以反过来, 高低与左右声音的对应可以自定义)。IIS总线一般具有4根信号线, 包括串行数据输入(IISDI)、串行数据输出(IISDO)、左/右声道选择(IISLRCK)和串行数据时钟(IISCLK); 产生IISLRCK和IISCLK的是主设备。

OK210核心板IIS相关引脚如下:

信号名称	功能描述	类型
XI2SLRCK0	IIS帧时钟, 控制左右声道切换(双向)	LVCOMS (3.3V)
XI2SSCLK0	IIS位时钟(双向)	LVCOMS (3.3V)
XI2SCDCLK0	CPU输出给音频芯片的主时钟	LVCOMS (3.3V)
XI2SSDI0	音频芯片输出给CPU的数据	LVCOMS (3.3V)
XI2SSDO0_0	CPU输出给音频芯片的数据	LVCOMS (3.3V)

## 2.7.15 OK210核心板TV编解码器

S5PV210包含TVOUT和VIDEODAC, TVOUT模块支持ITU-R BT. 470 and EIA-770 模拟电视信号, 和一路10位DAC。信号格式为复合视频广播信号(CVBS)。OK210核心板引出一路CVBS, 外部连接一个视频功放芯片便可连接电视机。

信号名称	功能描述	类型
XDACOUT0	核心板CPU中TV编解码器的复合视频广播信号输出口，需连接75欧姆电阻至GND，最大输出电流为26.7mA	LVCOMS (3.3V)

### 2.7.16 OK210核心板HDMI

HDMI，英文全称是High Definition Multimedia Interface，中文名称是高清多媒体接口的缩写。HDMI能高品质地传输未经压缩的高清视频和多声道音频数据，最高数据传输速度为5Gbps。同时无需在信号传送前进行数/模或者模/数转换，可以保证最高质量的影音信号传送。与DVI相比HDMI接口的体积更小，而且可同时传输音频及视频信号，最远可传输15米。在OK210核心板上，已将HDMI引脚全部引出，如下表

信号名称	功能描述
HDMI_CEC	外部中断12，默认为HDMI接口之CEC信号
HDMI_HPD	外部中断13，默认为HDMI接口的热插拔检测信号
XHDMITXCN	HDMI时钟-
XHDMITXCP	HDMI时钟+
XHDMITXN0	HDMI数据0-
XHDMITXP0	HDMI数据0+
XHDMITXN1	HDMI数据1-
XHDMITXP1	HDMI数据1+
XHDMITXN2	HDMI数据2-
XHDMITXP2	HDMI数据2+

### 2.7.17 OK210核心板模数转换

S5PV210包含10/12位的片上模数转换器，共有10个通道，它们能够把输入的模拟信号转换为10或12位的数字信号，最大5MHz的转换时钟下转换速率达到1MSPS，输入电压0~3.3V，具备片上采样保持器，还可用于电阻触摸板接口。OK210核心板相关引脚如下：

信号名称	功能描述	类型
XADCAIN	A/D转换输入通道	模拟
TSP_Y-	A/D转换输入通道2，默认为：四线电阻触摸板接口Y-	模拟
TSP_Y+	A/D转换输入通道3，默认为：四线电阻触摸板接口Y+	模拟
TSP_X-	A/D转换输入通道4，默认为：四线电阻触摸板接口X-	模拟
TSP_X+	A/D转换输入通道5，默认为：四线电阻触摸板接口X+	模拟

### 2.7.18 OK210核心板矩阵键盘

S5PV210提供14行8列键盘接口，使其与外部键盘设备的通信变的便利。CPU通过中断检测键盘按压和键盘释放事件。当行内发生任何中断时，软件用适当的程序浏览行列，检测一个或多个键盘按压及释放事件。当键盘按压或释放或者两种情况都发生时，提供中断状态寄存器位。为了防止开关噪音，提供内部去抖滤波器。

在初始状态，所有列（输出）都处于低电平。当没有键盘按压状态时，所有的行（输入）都是高电平（用于上拉）。当任何键被按压时，相应的行和列连接在一起，低电平划分到相应的行，将产生一个键盘



中断。CPU（软件）向一列写入低电平，向其他列写入高电平。在每次写入的时候，CPU 读取寄存器的值，并检测是否在相应的列内有键盘按压。当扫描程序结束时，可以发现被按压的键（一个或多个）。

OK210核心板通过CON1（2mm间距20pin双排插针）从S5PV210引出了8×8矩阵键盘接口，默认不焊，如果用户有需求，可自行焊接插座。CON1的描述如下：

编号	名称	类型	描述	电平
1	VDD5V	电源	核心板对外输出电源+	与核心板电源相同
3	KP_COL7	输入	矩阵键盘接口输入	LVCOMS（3.3V）
5	KP_COL6	输入	矩阵键盘接口输入	LVCOMS（3.3V）
7	KP_COL5	输入	矩阵键盘接口输入	LVCOMS（3.3V）
9	KP_COL4	输入	矩阵键盘接口输入	LVCOMS（3.3V）
11	KP_COL3	输入	矩阵键盘接口输入	LVCOMS（3.3V）
13	KP_COL2	输入	矩阵键盘接口输入	LVCOMS（3.3V）
15	KP_COL1	输入	矩阵键盘接口输入	LVCOMS（3.3V）
17	KP_COL0	输入	矩阵键盘接口输入	LVCOMS（3.3V）
19	XPWRRGTON	输出	CPU 输出的电源开启信号	LVCOMS（3.3V）
编号	名称	类型	描述	电平
2	GND	地	地	0V
4	KP_ROW7	输出	矩阵键盘接口输出	LVCOMS（3.3V）
6	KP_ROW6	输出	矩阵键盘接口输出	LVCOMS（3.3V）
8	KP_ROW5	输出	矩阵键盘接口输出	LVCOMS（3.3V）
10	KP_ROW4	输出	矩阵键盘接口输出	LVCOMS（3.3V）
12	KP_ROW3	输出	矩阵键盘接口输出	LVCOMS（3.3V）
14	KP_ROW2	输出	矩阵键盘接口输出	LVCOMS（3.3V）
16	KP_ROW1	输出	矩阵键盘接口输出	LVCOMS（3.3V）
18	KP_ROW0	输出	矩阵键盘接口输出	LVCOMS（3.3V）
20	NC	悬空	防反插之用	Null

## 2.7.19 利用OK210核心板进行产品开发的注意事项

OK210核心板本身自成系统，只要通过单格锂电池或底板提供电源（4.5V~5.5V，典型值为5V），即可通过板载NandFlash启动，不需要其它任何支持。这大大降低了底板的调试难度，加快了客户的开发速度。

J1的65脚是核心板启动方式配置引脚，悬空时为NandFlash启动，对地短路后为SD卡启动。由于此引脚在核心板内部的上拉电阻较小（不到10K），为了可靠地配置启动方式，建议客户在自己做底板时通过一个拨码开关或跳线直接短路到地，不要串联电阻。

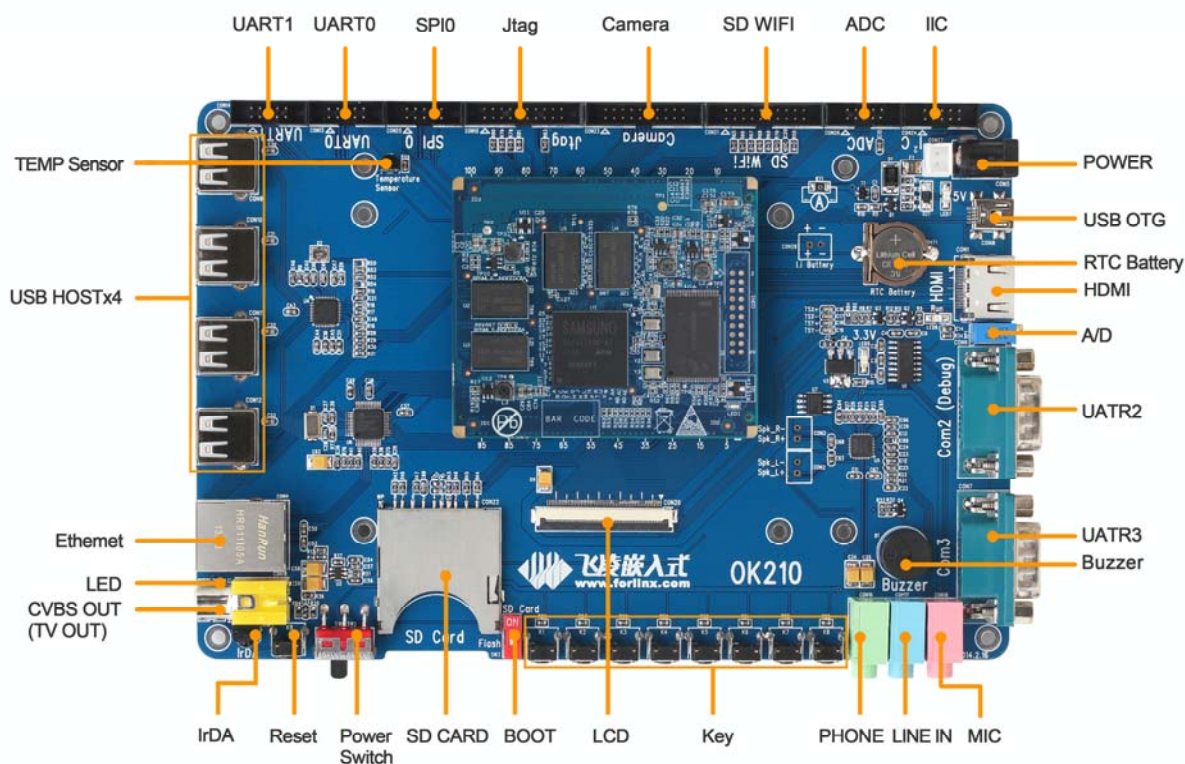
当核心板断电时，实时钟由底板的RTC电池维持运行；当核心板加电时，由核心板电源维持，且不会给RTC电池充电。如果客户的产品断电后不需要维持时钟，可以将实时钟电池引脚悬空。如果客户希望产品在断电后时钟维持运行1年以上，建议采用CR2032电池。OK210底板采用的CR1220电池容量较小，不能维持太长时间的运行，不建议用在产品中，以免增加产品的售后服务成本。

ACT8937本身自带锂电池充放电管理功能，但仅限于单节小容量锂离子/锂聚合物电池，不能用于磷酸亚铁锂电池。ACT8937的充电电流约为500mA，当电池容量较大时，充电过程会很漫长，建议客户在产品开发时采用专业的锂电池充放电管理芯片，并认真设计电源架构。

## 第三章 OK210底板介绍

### 3.1 OK210底板及接口外围资源简述

#### 3.1.1 OK210 底板布局及接口分布图



OK210底板尺寸规格为：190mm×130mm，具体各安装孔位置、尺寸等可参考光盘资料里提供的底板PCB文件。

#### 3.1.2 OK210 底板功能列表

- 1个RGB液晶接口
- 1个SD卡接口
- 8个按键
- 4个LED流水灯
- 10个ADC接口，用10pin双排插针和LCD座分别引出。\*
- 1个立体声耳机输出接口（绿色PJ-325C插座）
- 1个立体声线路输入接口（蓝色PJ-325C插座）
- 1个立体声话筒输入接口（红色PJ-325C插座）
- 2个5线串口（0-3.3V电平），分别用10pin双排插针引出
- 2个3线串口（RS-232电平），分别用DB9公座引出

1个HDMI输出接口  
4个USB2.0主口  
1个USB2.0从口  
2个SPI接口，用10pin双排插针和LCD座分别引出。  
2个IIC接口  
1个Jtag接口  
1个摄像头接口，支持飞凌模拟和数字摄像头模块  
1个SDIO WiFi接口  
1个复合视频广播信号（CVBS）输出接口（黄色RCA插座）  
1个10M/100M自适应以太网接口  
1个板载红外接收头（HS0038B）  
1个板载温度传感器（DS18B20）  
1个总使能端（XPWRRGTON）控制着整个底板和所有外围模块的运行/休眠

\*10个ADC中有4个已接到LCD的电阻触模板，由FPC座引出，其余6个由10pin双排插针（CON26）引出。在排针引出的6个ADC中，ADC0个已接到多圈电位器，其余悬空。

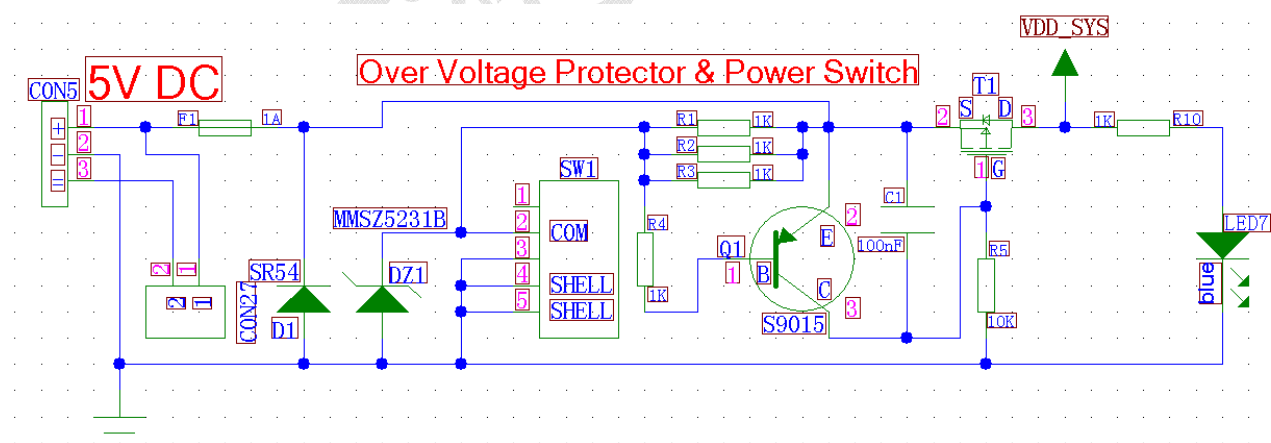
## 3.2 OK210底板功能详细介绍

本节介绍OK210开发板上的各类接口功能和引脚占用情况。我们在资料光盘中提供了完整的底板原理图以供参考。

更为详细的底板接口信息，请查阅光盘中的底板原理图。

### 3.2.1 电源插座和开关

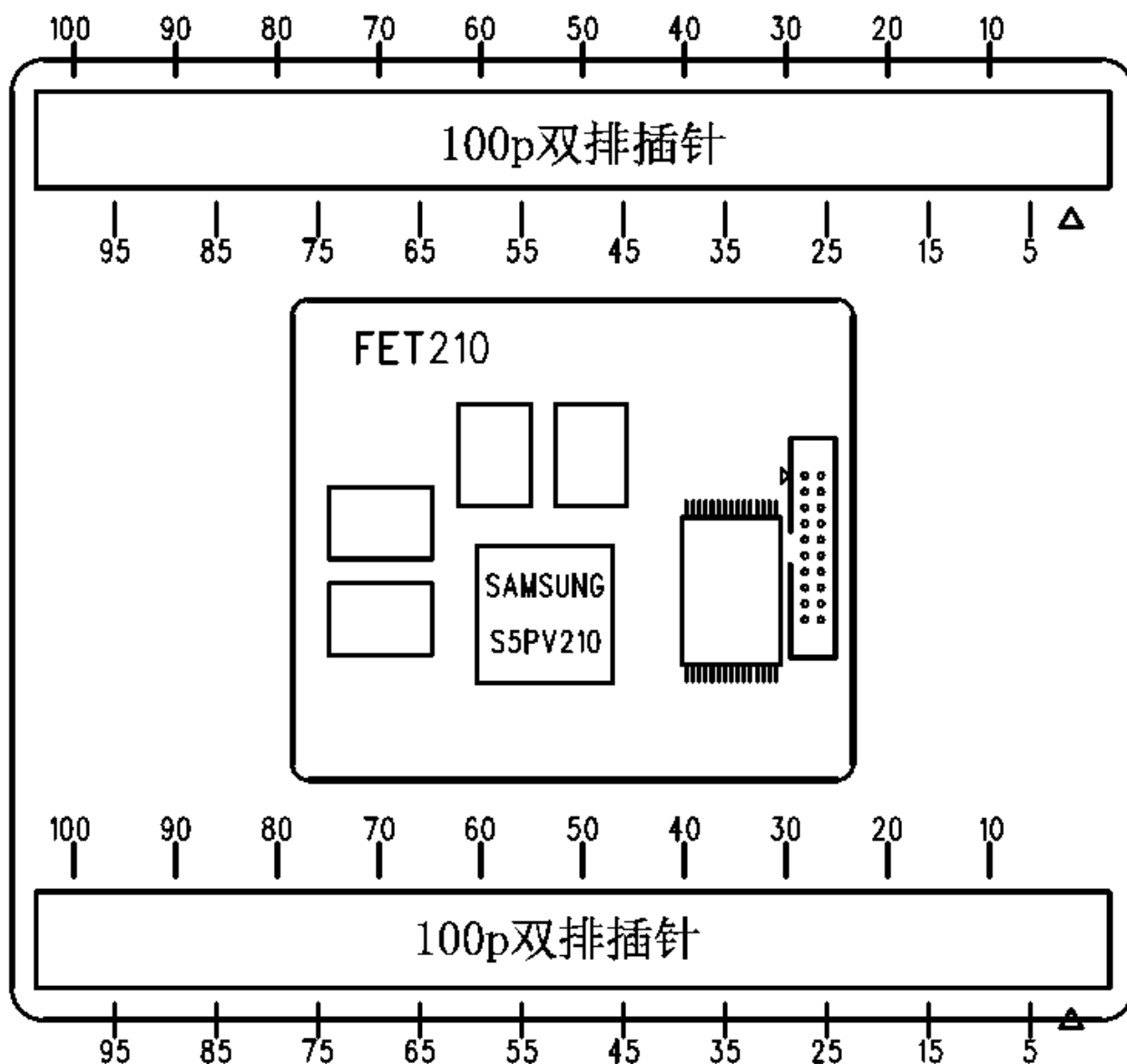
OK210开发板采用5V直流供电。右上角的CON5为电源插座（DC-005），连接配套的5V电源适配器。左下角的拨动开关SW1为电源开关，通过过压保护电路中的场效应管间接控制整板电源的通断。



### 3.2.2 核心板连接器

OK210开发板底板上的J1、J2是连接210核心板的插针，接口定义可参核心板。当插入核心板时，务必注意不要插反，否则会损坏插座并烧毁电路。底板印有核心板简图，按图示方向插拔核心板就不会出错，

如下所示：

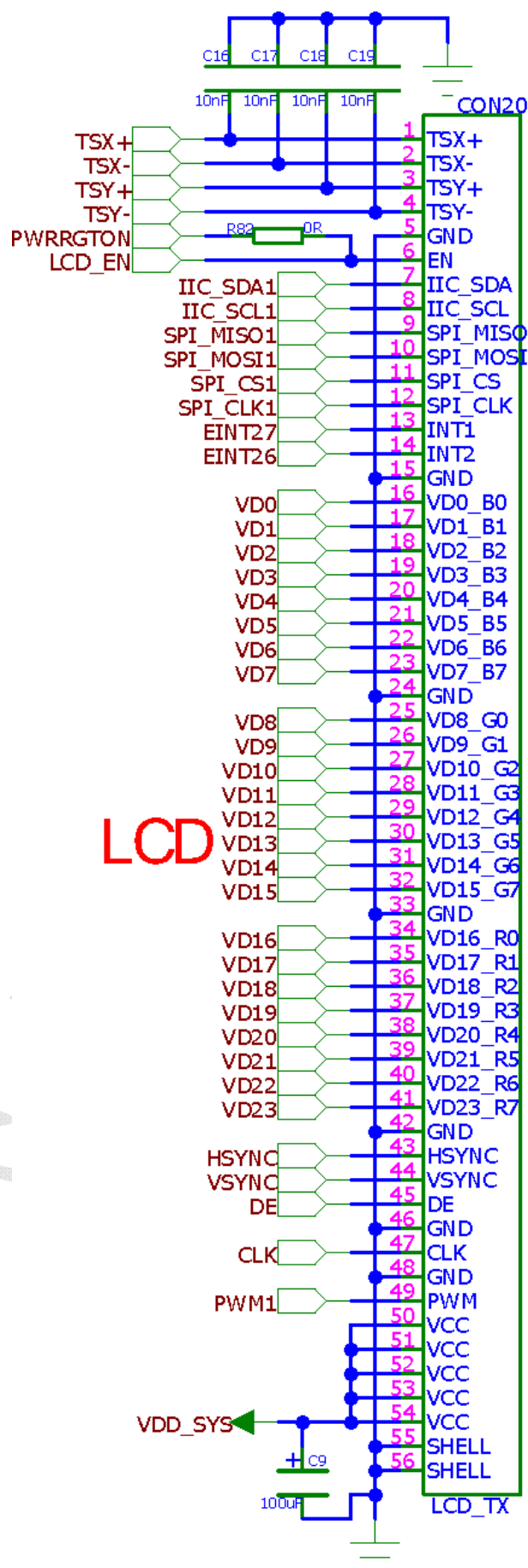


### 3.2.3 启动配置引脚

为了方便用户开发和调试，飞凌210核心板只引出一条启动方式配置引脚——Boot（J1的65脚）。此引脚悬空时为NandFlash启动，对地短路后为SD卡启动。开发板下边的红色拨码开关（SW3）就是启动方式选择开关，当把它向上推到ON位置时（Boot引脚对地短路）为SD卡启动；向下时为NandFlash启动。

### 3.2.4 LCD液晶显示接口

OK210开发板提供了通用的液晶显示接口，通过一个54pin的FPC座引出，可连接不同规格的屏板，并兼容电阻、电容两类触摸板。



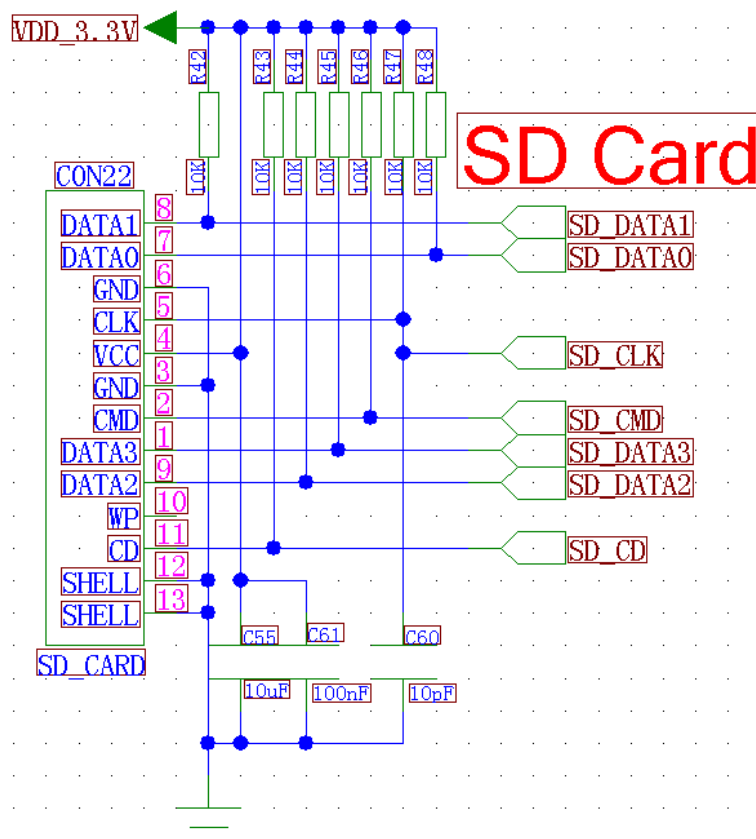


各引脚功能介绍如下：

引脚	底板 LCD 接口定义	对应核心板引脚	功能描述	类型
1	TSX+	TSP_X+	A/D 转换输入通道 5，默认为：四线电阻触摸板接口 X+	ANALOG
2	TSX-	TSP_X-	A/D 转换输入通道 4，默认为：四线电阻触摸板接口 X-	ANALOG
3	TSY+	TSP_Y+	A/D 转换输入通道 3，默认为：四线电阻触摸板接口 Y+	ANALOG
4	TSY-	TSP_Y-	A/D 转换输入通道 2，默认为：四线电阻触摸板接口 Y-	ANALOG
5	GND	GND	地	地
6	EN	XPWRRGTON	CPU 输出的电源开启信号	LVC MOS (3.3V)
7	IIC_SDA	XI2CSDA1	IIC1 接口之数据	LVC MOS (3.3V)
8	IIC_SCL	XI2CSCL1	IIC1 接口之时钟	LVC MOS (3.3V)
9	SPI_MISO	XSPIMISO1	SPI1 主设备数据输入，从设备数据输出	LVC MOS (3.3V)
10	SPI_MOSI	XSPIMOSI1	SPI1 主设备数据输出，从设备数据输入	LVC MOS (3.3V)
11	SPI_CS	XSPICSN1	SPI1 从设备使能信号，由主设备产生	LVC MOS (3.3V)
12	SPI_CLK	XSPICLK1	SPI1 时钟，由主设备产生	LVC MOS (3.3V)
13	INT1	XEINT27	外部中断 27	LVC MOS (3.3V)
14	INT2	XEINT26	外部中断 26	LVC MOS (3.3V)
15	GND	GND	地	地
16	VD0_B0	XVVD0	蓝色数据位 0（低）	LVC MOS (3.3V)
17	VD1_B1	XVVD1	蓝色数据位 1	LVC MOS (3.3V)
18	VD2_B2	XVVD2	蓝色数据位 2	LVC MOS (3.3V)
19	VD3_B3	XVVD3	蓝色数据位 3	LVC MOS (3.3V)
20	VD4_B4	XVVD4	蓝色数据位 4	LVC MOS (3.3V)
21	VD5_B5	XVVD5	蓝色数据位 5	LVC MOS (3.3V)
22	VD6_B6	XVVD6	蓝色数据位 6	LVC MOS (3.3V)
23	VD7_B7	XVVD7	蓝色数据位 7（高）	LVC MOS (3.3V)
24	GND	GND	地	地
25	VD8_G0	XVVD8	绿色数据位 0（低）	LVC MOS (3.3V)
26	VD9_G1	XVVD9	绿色数据位 1	LVC MOS (3.3V)
27	VD10_G2	XVVD10	绿色数据位 2	LVC MOS (3.3V)
28	VD11_G3	XVVD11	绿色数据位 3	LVC MOS (3.3V)
29	VD12_G4	XVVD12	绿色数据位 4	LVC MOS (3.3V)
30	VD13_G5	XVVD13	绿色数据位 5	LVC MOS (3.3V)
31	VD14_G6	XVVD14	绿色数据位 6	LVC MOS (3.3V)
32	VD15_G7	XVVD15	绿色数据位 7（高）	LVC MOS (3.3V)
33	GND	GND	地	地
34	VD16_R0	XVVD16	红色数据位 0（低）	LVC MOS (3.3V)
35	VD17_R1	XVVD17	红色数据位 1	LVC MOS (3.3V)
36	VD18_R2	XVVD18	红色数据位 2	LVC MOS (3.3V)

37	VD19_R3	XVVD19	红色数据位 3	LVC MOS (3.3V)
38	VD20_R4	XVVD20	红色数据位 4	LVC MOS (3.3V)
39	VD21_R5	XVVD21	红色数据位 5	LVC MOS (3.3V)
40	VD22_R6	XVVD22	红色数据位 6	LVC MOS (3.3V)
41	VD23_R7	XVVD23	红色数据位 7 (高)	LVC MOS (3.3V)
42	GND	GND	地	地
43	HSYNC	XVHSYNC	行同步信号	LVC MOS (3.3V)
44	VSYNC	XVSYNC	场同步信号输出	LVC MOS (3.3V)
45	DE	XVVDEN	数据使能端 (复合同步信号)	LVC MOS (3.3V)
46	GND	GND	地	地
47	CLK	XVCLK	点时钟	LVC MOS (3.3V)
48	GND	GND	地	地
49	PWM	XPWMTOUT1	背光调节信号	LVC MOS (3.3V)
50	VCC	VDDIN	电源	POWER
51	VCC	VDDIN	电源	POWER
52	VCC	VDDIN	电源	POWER
53	VCC	VDDIN	电源	POWER
54	VCC	VDDIN	电源	POWER

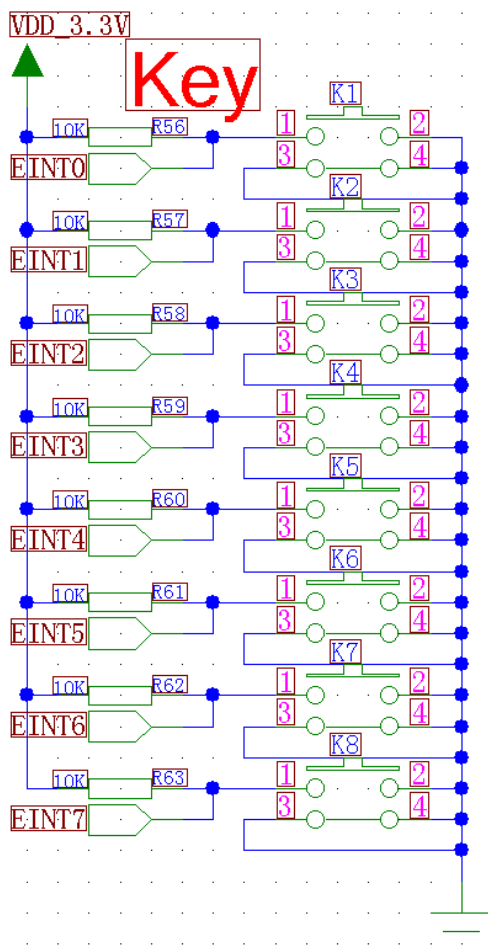
### 3.2.5 SD卡



CON22为SD卡接口，位于开发板左下方。该接口兼容SD卡和MMC卡，该接口有11个引脚，每个引脚旁的PCB上都由丝印字符标识出该引脚的编号，对照原理图即可得知具体功能。



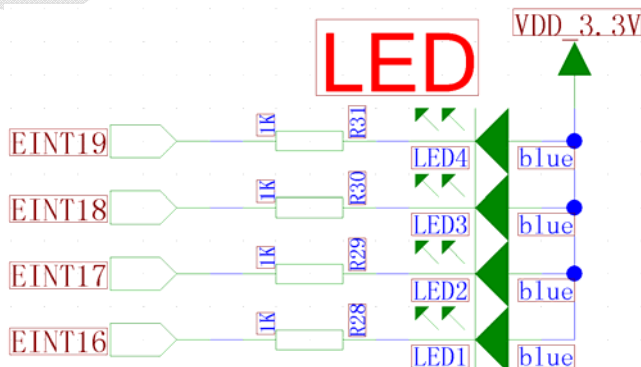
### 3.2.6 板载用户按键



OK210开发板提供了8个用户按键，从左到右依次为K1、K2、K3……K8，它们分别连接到S5PV210的外部中断EINT0、EINT1、EINT2……EINT7。这些中断都通过电阻上拉到3.3V，当按键被按下后就会从高电平变成低电平。

### 3.2.7 演示LED

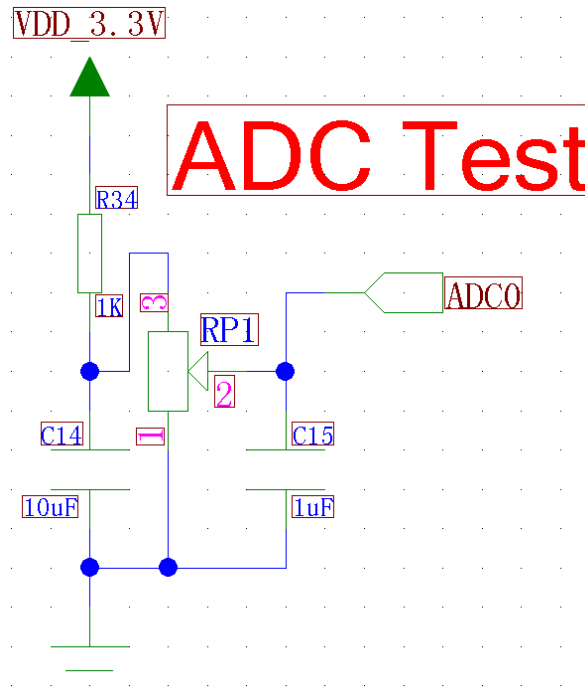
OK210开发板提供4个LED指示灯，它们位于开发板左下角黄色RCA插头下面，从上到下依次是：LED1、LED2、LED3、LED4，它们分别连接到S5PV210的外部中断EINT16、EINT17、EINT18、EINT19。原理图如下：



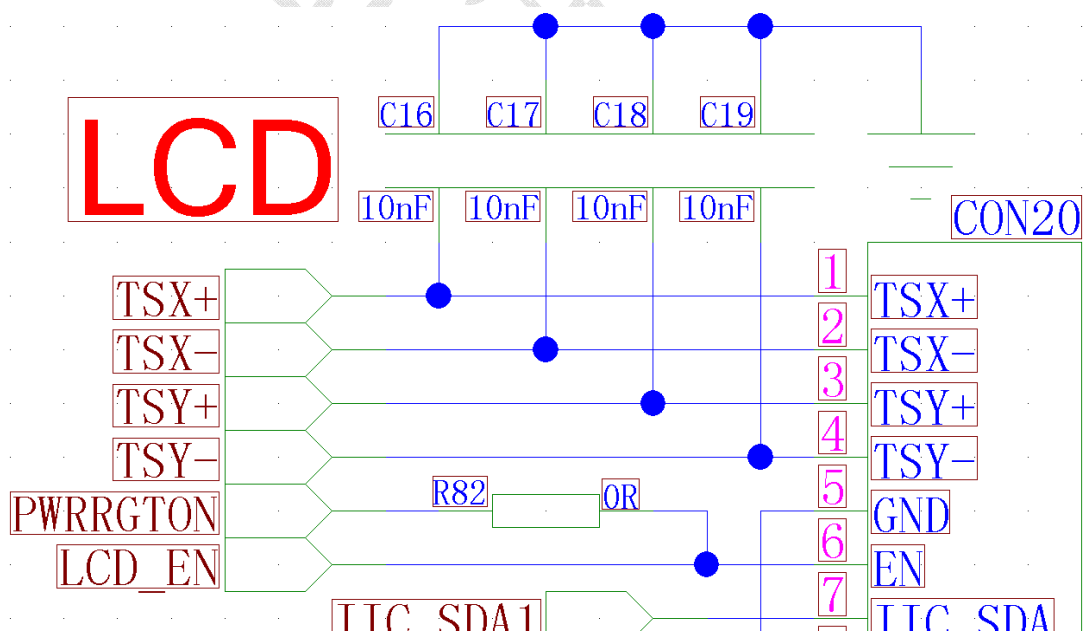
由图可知，4只LED的阳极都接到了3.3V电源，所以当CPU输出高电平时，LED是不会点亮的，只有低电平才能点亮LED。

### 3.2.8 ADC

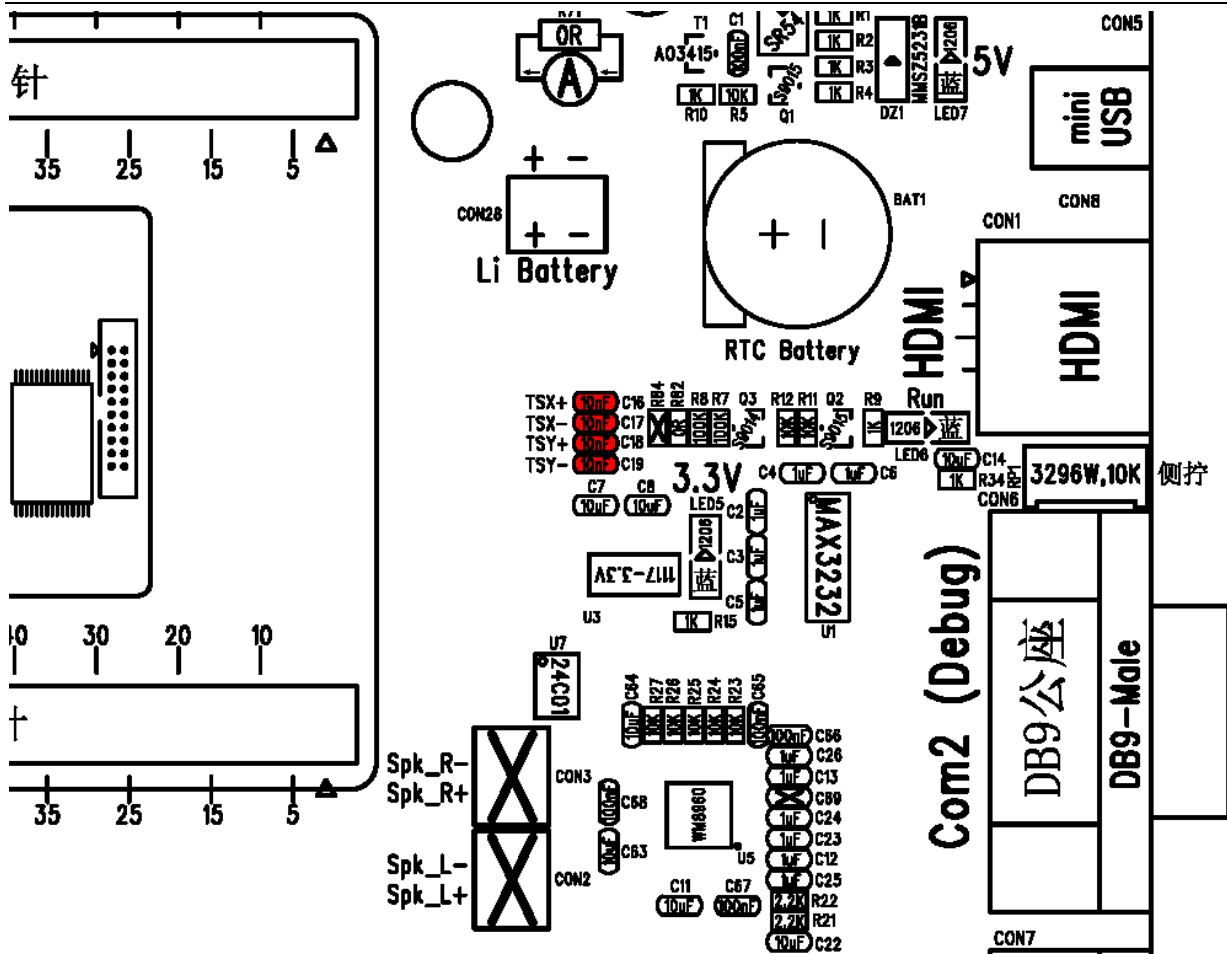
OK210开发板共有10个ADC，其中ADC2、ADC3、ADC4、ADC5已接到LCD的电阻触摸板，由FPC座引出；ADC0、ADC1、ADC6、ADC7、ADC8、ADC9由2mm间距的10pin双排插针（CON26）引出，除ADC0接到板载多圈电位器外，其余均悬空。



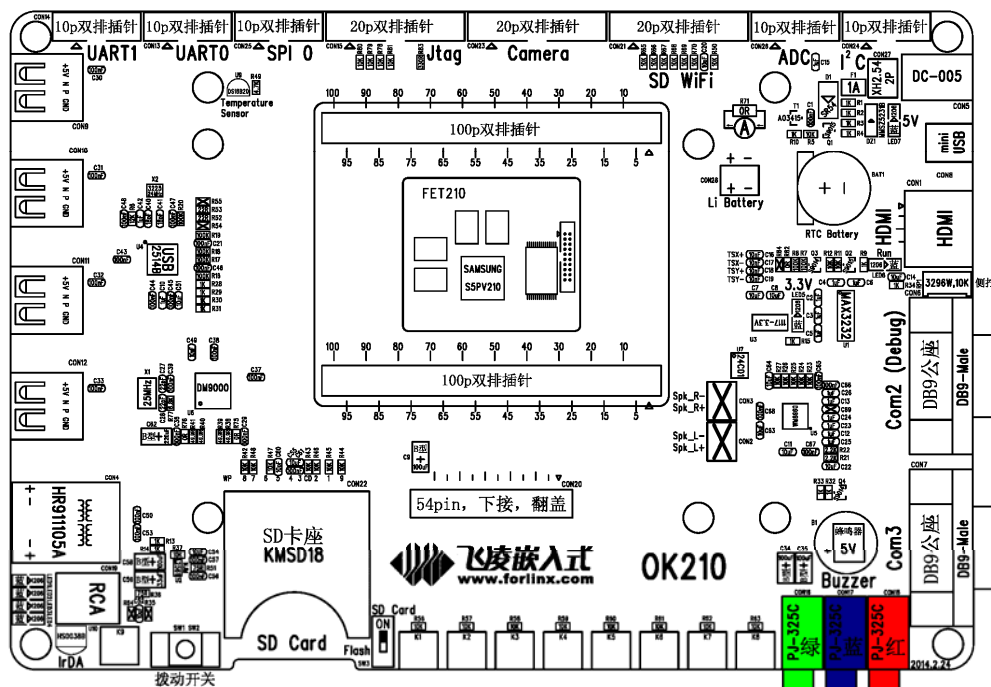
上图是ADC0连接多圈电位器的原理图。R34与RP1串联后连接到3.3V电源，RP1是3296W型10K电位器，位于开发板右侧的HDMI插座与Debug插座之间。用小一字螺丝刀调节铜螺钉可改变分压值，调节范围为0-3V，而ADC的采集范围是0-3.3V。所以即使将分压值调到最大，也不可能使ADC采集的结果达到最大。



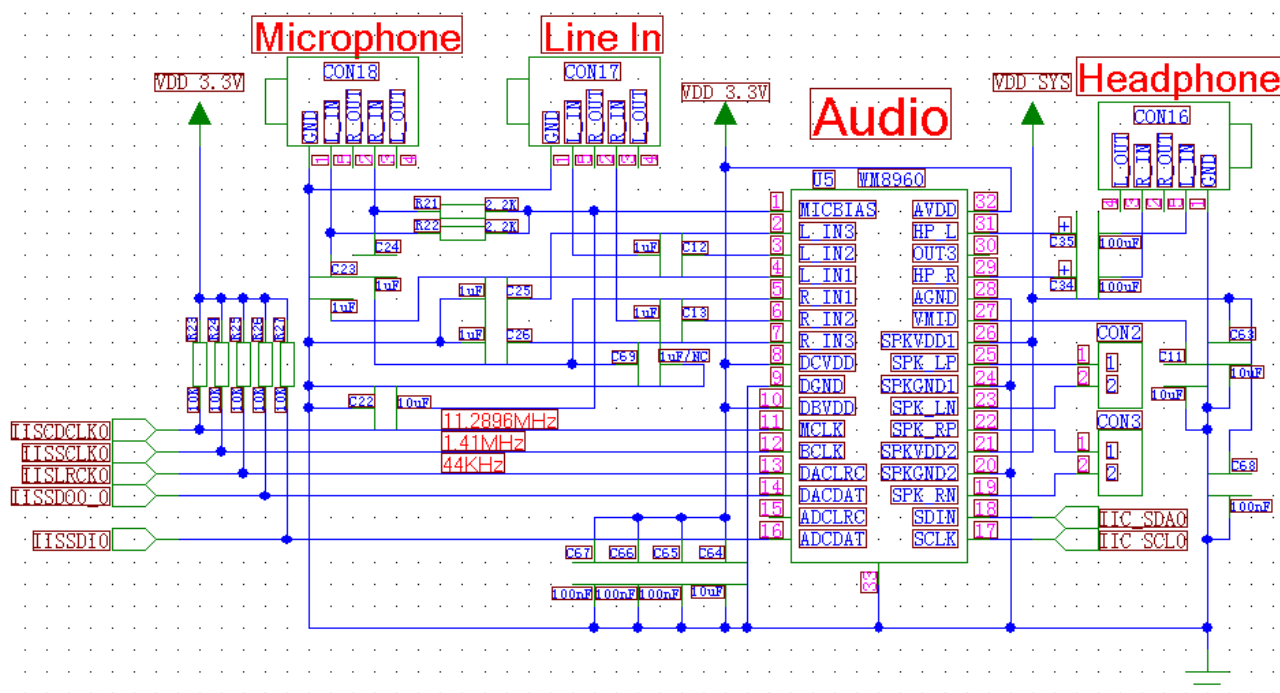
上图中的TSP\_X+、TSP\_X-、TSP\_Y+、TSP\_Y-分别是ADC5、ADC4、ADC3、ADC2，默认接4线电阻触摸板。C16、C17、C18、C19是滤波电容。如果把这四个ADC作为普通ADC接口使用，要考虑这四个10nF电容的影响。这四个电容位于核心板右侧，每个电容左边的丝印注明了对应的触摸板定义。如下图红色部分所示：



### 3.2.9 音频接口



如上图所示，OK210提供三个3.5mm标准立体声音频接口，耳机输出（绿色），线路输入（蓝色），话筒输入（红色）。板载音频编解码芯片为WM8960，该芯片采用D类音频功放，最高提供1W的输出功率；采用IIS串行音频总线和S5PV210芯片连接。电路图如下：



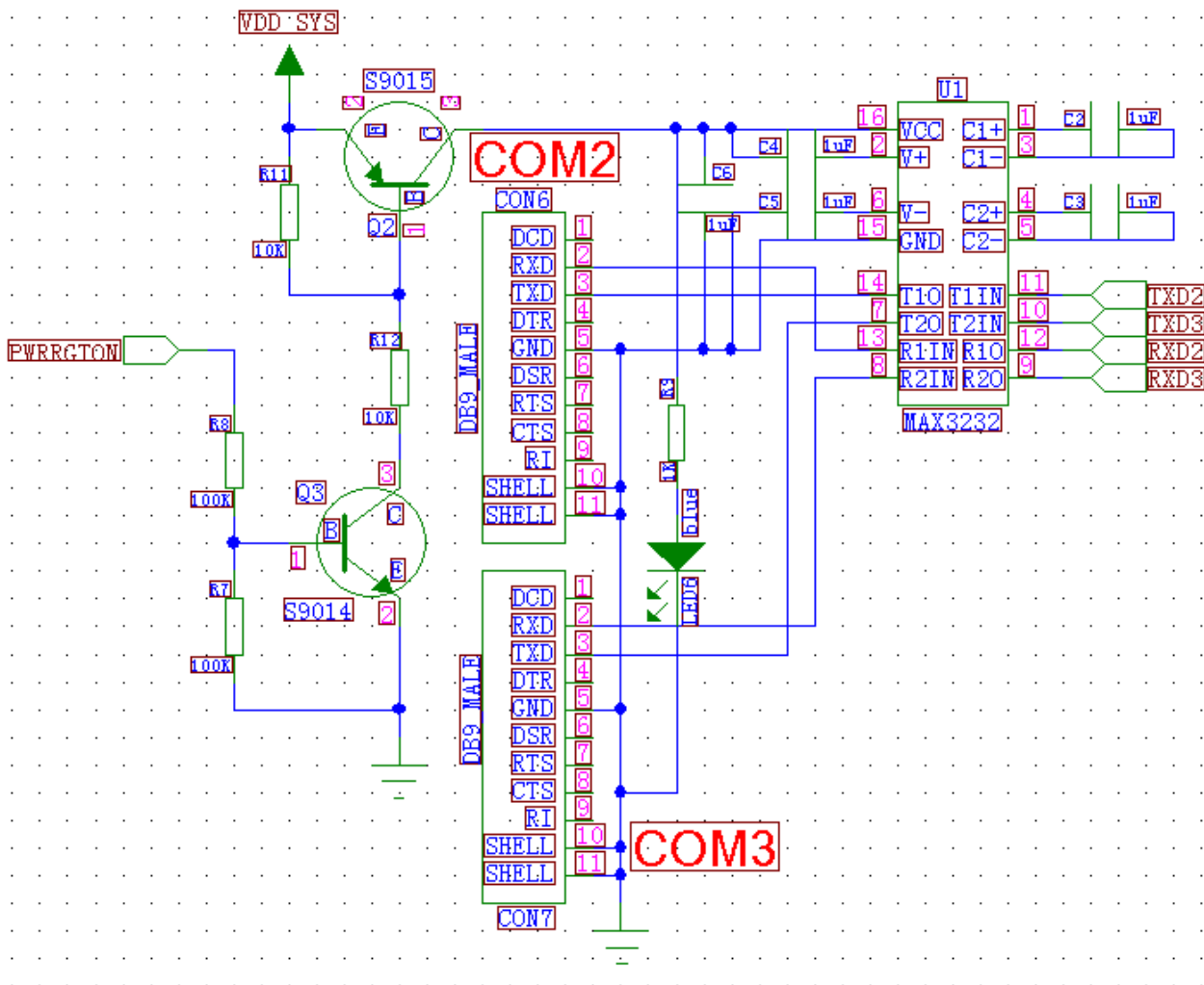
### 3.2.10 UART串口（2路RS-232）

OK210开发板共提供4个串口。其中UART0和UART1是0-3.3V电平的5线串口，由位于开发板左上角2个2mm间距的10pin双排插针引出，编号分别为CON13和CON14。

CON13和CON14除了引出5线串口外，还预留了电源线、中断线、整机使能信号（PWRRTGON），方便用户扩展功能。此外还可以接飞凌公司的GPS、GPRS等使用串口的模块。

UART2和UART3是3线串口，通过MAX3232芯片转换为RS-232电平后，由位于开发板右下方的2个DB9公座引出，编号分别为CON6和CON7，丝印分别为Com2和Com3，其中Com2是调试口，相应丝印注有Debug字样。这两个DB9插座的定义与电脑相同，所以用户若要将开发板和电脑通过串口数据线连接，应选用双母头交叉线。

Com2和Com3也受PWRRTGON的控制，如下图所示，当其为高电平时，Q3和Q2相继导通，LED6点亮，表示开发板处于正常运行状态，MAX3232芯片获得电源，完成电平转换。当PWRRTGON为低电平时，Q3和Q2相继截止，LED6熄灭，表示开发板处于休眠状态，MAX3232也停止工作。



### 3.2.11 高清数字接口HDMI

OK210开发板右侧的CON1就是HDMI接口，该接口符合HDMI1.3，HDCP1.1，和DVI 1.0标准，最大支持1080p/30帧每秒的输出格式，支持RGB4:4:4/YCbCr格式。

### 3.2.12 USB 2.0 HOST

OK210开发板将S5PV210的USB2.0主口通过USB2514B芯片扩展出4个USB2.0主口，可用来挂载U盘、USB口的鼠标、键盘、3G模块、GPRS模块等。

### 3.2.13 USB 2.0 OTG接口

USB OTG是USB On-The-Go的缩写。简单地说，当具备USB OTG功能的设备（以手机为例）连接到USB主设备（以电脑为例）的时候，手机会识别出它连接的是主设备，于是把自己作为从设备与电脑通信，不给USB-OTG口加电；当手机与U盘连接的时候，手机会识别出它连接的是从设备，于是把自己作为主设备与U盘通信，并给USB-OTG口加电。

对飞凌OK210开发板来说，因为已经扩展出4个USB主口可供使用了，就没有必要再把USB-OTG口作为主



口了，所以虽然S5PV210处理器本身支持USB-OTG，但始终被当做从口使用。核心板也没有引出ID线和DrvVbus线。

### 3.2.14 SPI接口

OK210开发板通过2mm间距10pin双排插针引出了SPI\_0接口（CON25），通过FPC座引出了SPI\_1接口。双排插针除引出SPI\_0外，还引出了电源、地、中断和整板使能信号，方便用户的扩展。

### 3.2.15 I2C接口

OK210开发板通过1个2mm间距10pin双排插针（CON24）引出了两路I2C接口——IIC0和IIC1，同样，该接口也预留了电源、地、中断、使能等信号，方便用户的扩展。

### 3.2.16 摄像头接口

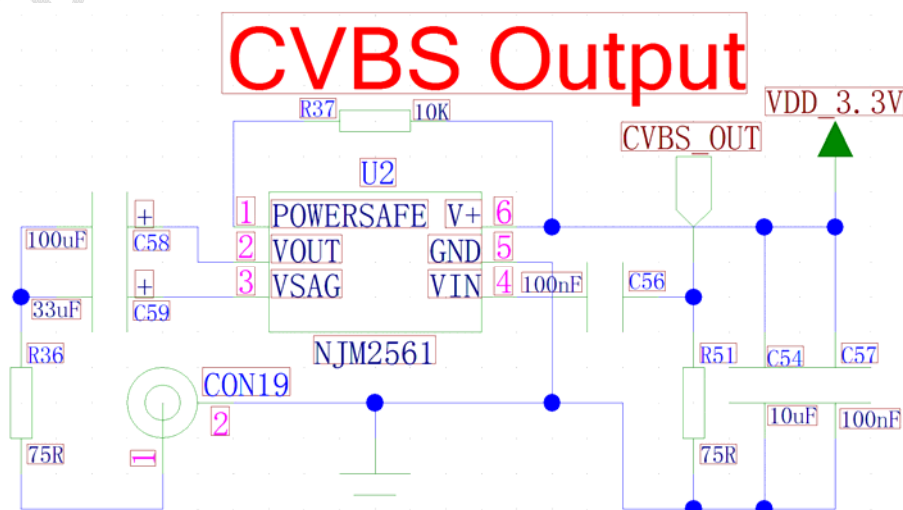
S5PV210配备的摄像头接口是一种全功能的、交互式便携摄像机接口。该接口适用于飞凌公司的两种摄像头模块（OV3640数字摄像头和TVP5150模拟摄像头）。另外，此摄像头接口可支持多种输入模式：ITU-R BT 601/656/709模式、DAM模式、MIPI (CSI) 模式、直接的FIFO模式；多种输出格式：DMA模式、直接FIFO模式。支持数字变焦功能，支持的最大图像为8192×8192像素。S5PV210的摄像头接口包括三个接口单元，CAMIF0，CAMIF1，和CAMIF2；CAMIF0和CAMIF1用于连接外部的摄像头模块，CAMIF2接口用于连接MIPI CSI接口，OK210开发板引出的是S5PV210的CAMIF0接口。

### 3.2.17 SDIO WiFi接口

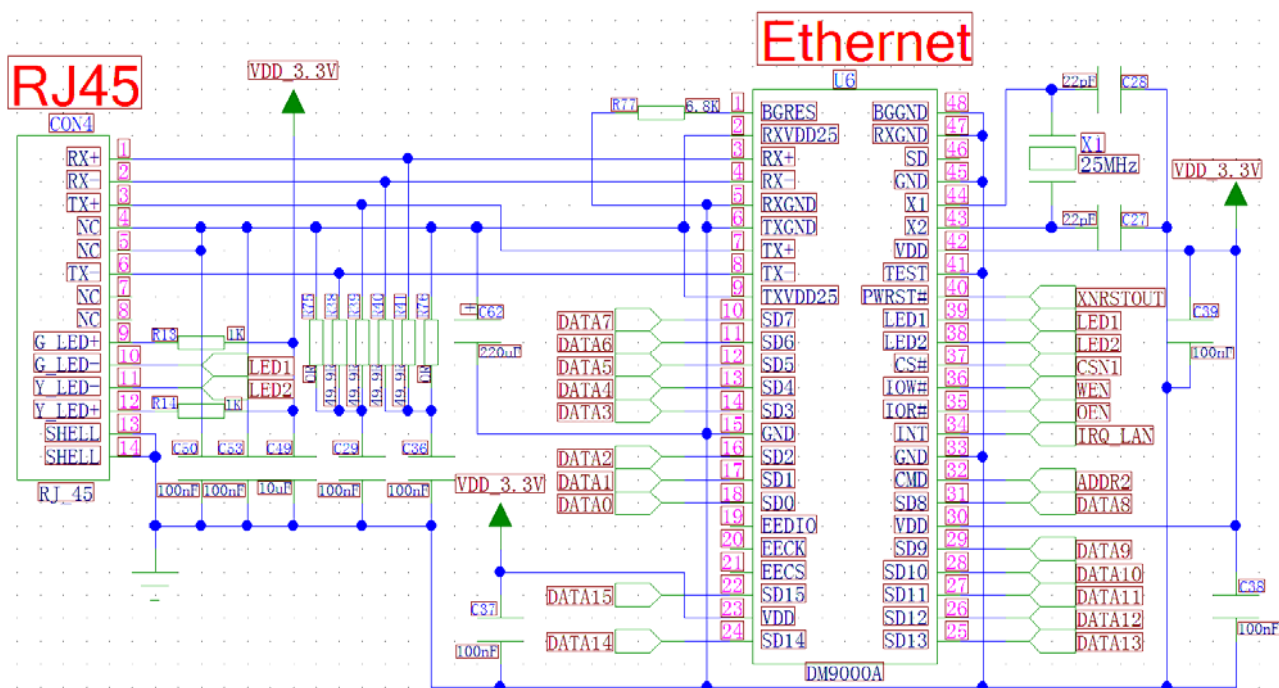
S5PV210提供四路SD/MMC控制器，可以作为两个8位的SD/MMC总线使用，也可作为四个四位的SD/MMC总线使用，OK210引出SD/MMC2作为一路SDIO接口，采用四位的总线宽度，该接口默认是配合飞凌公司的SDIO WiFi模块使用的，用户也可以根据该接口的引脚定义来连接自己的SDIO模块，也可以连接SD、MMC卡。

### 3.2.18 CVBS（TV视频）输出

S5PV210带有1路10位精度的DAC模块，该模块支持ITU\_R BT. 470和EIA-770兼容的模拟视频信号。本开发板把它放大后由左下角的黄色RCA插座输出，可经莲花头同轴电缆接到电视机。相关电路图如下：



### 3.2.19 10M/100M自适应以太网

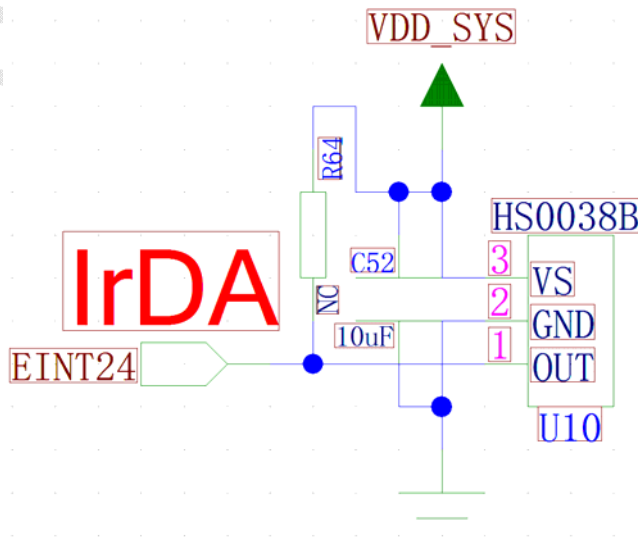


OK210开发板配备10M/100M自适应以太网接口，采用的网络芯片是DAVICOM公司的DM9000网络芯片，对应的RJ45插座位于开发板左下方，型号是HR911105A，内置隔离变压器。

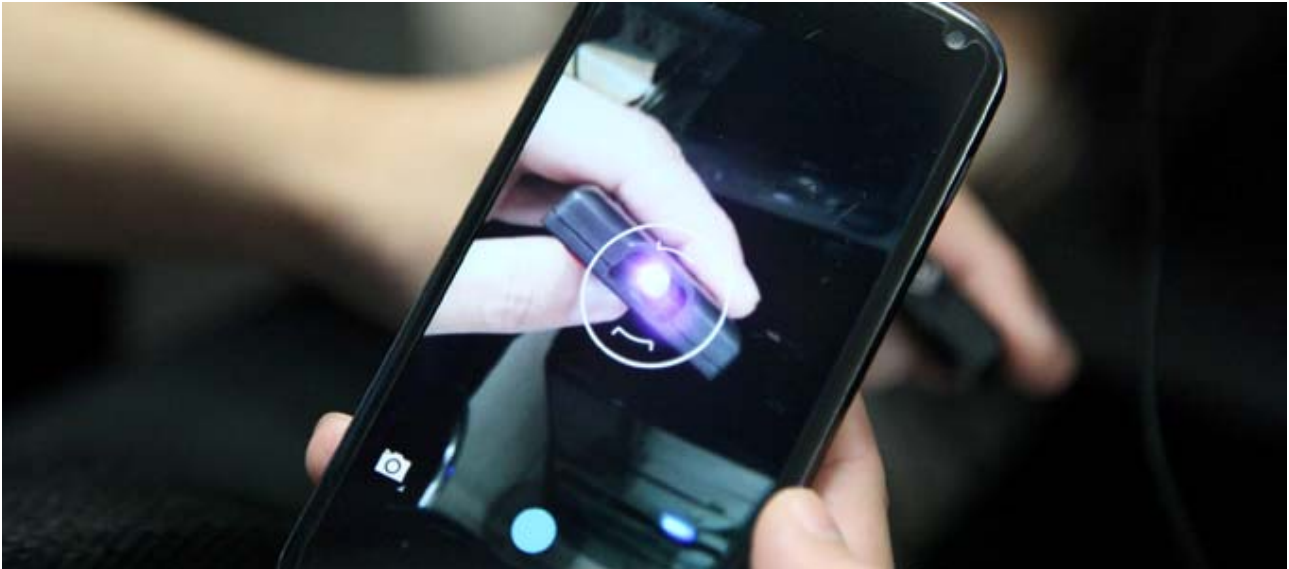
OK210的网络接口定义与电脑相同，如果想用一条网线把开发板与电脑连接起来，那么网线的一端的RJ-45连接器（俗称水晶头）应采用EIA/TIA 568A标准压制，另一端采用EIA/TIA 568B标准压制。但实际上目前几乎所有的电脑网卡都支持收发自动颠倒功能，所以采用常见的两端均为568B标准的网线也能正常连接开发板和电脑，也就不必为此专门制作网线了。

### 3.2.20 板载红外接收头

在OK210开发板左下角，紧靠黄色RCA接口的是HS0038B一体化红外接收器，它把光电二极管和前置放大器集成在同一环氧树脂封装内，深红色的壳体同时具有滤除可见光的作用。相关原理图如下：



P.S. 在调试红外遥控功能时，有时需要确认遥控器是否正常工作，以便查找问题点。但人眼看不见红外光（如果能看见也就不会叫红“外”光了），这时可以开启手机的拍照功能，将遥控器对准手机摄像头并按下遥控器上的按键，如果在手机屏幕上能看到遥控器头部发出白光，则说明遥控器工作正常。具体操作方法如下图所示：

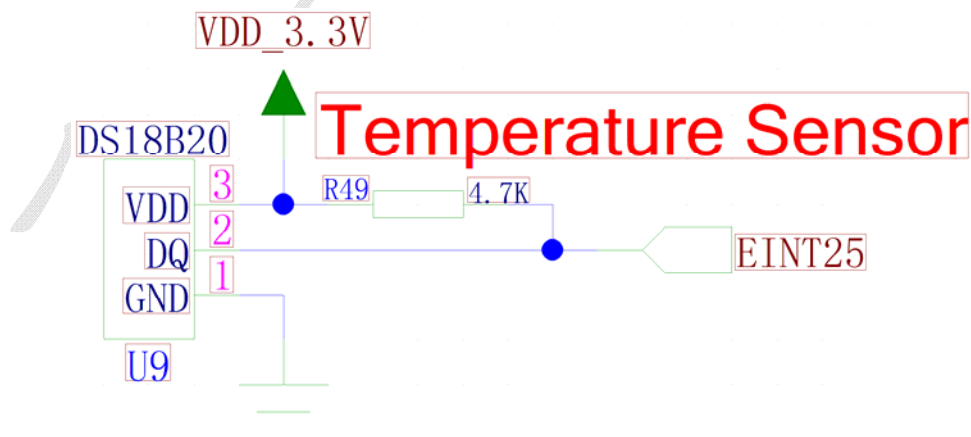


### 3.2.21 板载温度传感器

OK210开发板采用的DS18B20是一个分辨率可编程控制的数字温度传感器，提供9-12bit的分辨率，具有上限温度、下限温度可配置的报警功能，DS18B20通过一线式总线 and 微处理器通信，还可以直接通过数据线来驱动，从而省略了电源线。

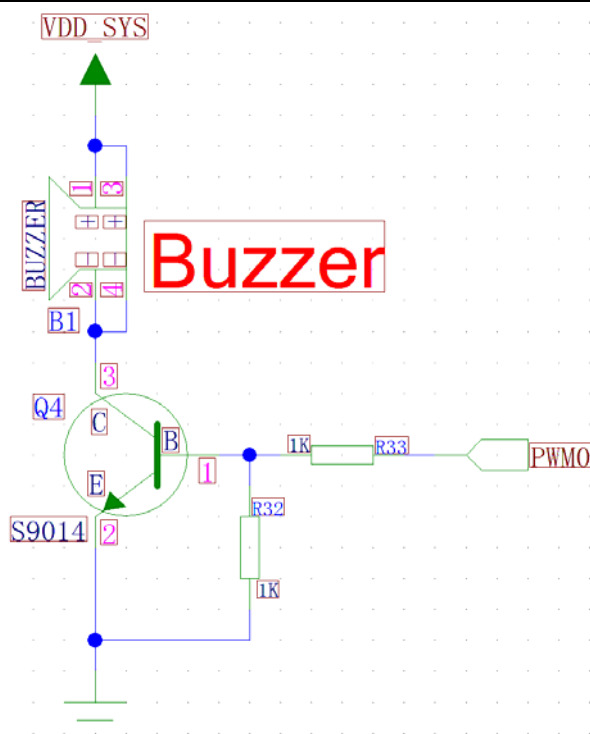
DS18B20的操作温度范围是-55℃至+125℃，在-10℃至+85℃范围内精确度可达到±0.5℃。

DS18B20采用TO-92封装，位于OK210底板左上区域，相关原理图如下：



### 3.2.22 蜂鸣器及PWM

OK210开发板右下方有一个有源蜂鸣器，由三极管Q4驱动，受控于S5PV210的PWM0。该引脚在S5PV210 IROM启动阶段还用作启动错误的提示，可以通过蜂鸣器的不同声音来区分IROM启动中遇到的不同错误。相关原理图如下：



需要注意的是：蜂鸣器B1是有源蜂鸣器，内置有振荡器，如果把5V直流电压加到蜂鸣器两端，它就能鸣叫。所以在调试PWM功能时，蜂鸣器发出的音调，并不完全由CPU输出的PWM信号频率决定。准确地说，在PWM信号每个周期中的高电平部分，三极管才会导通，蜂鸣器才会鸣叫。

当PWM信号频率很低的时候（几Hz到十几Hz），蜂鸣器能发出断续而响亮的鸣叫，且频率由内置的振荡器决定，与PWM信号无关；当PWM信号的频率达到几百甚至几KHz时，蜂鸣器内的振荡器无法正常工作，只能发出微弱的声音，甚至完全没有声音。所以要想准确了解PWM信号的真实状态，要依靠示波器或逻辑分析仪，不能依靠蜂鸣器。

## 常见问题解答FAQ

**Q: Question    A: Answer**

**Q1:** 三星的S5PV210和S3C6410两款芯片有什么主要区别？

**A1:** 210比6410强大。A8和ARM11架构不一样，A8相对来说缓存增加了，流水线多了，指令集加了，硬件加速功能也增强了。

**Q2:** 我购买了贵公司的产品，以后产品更新的资料如何获取呢？

**A2:** 我公司会将产品更新后的资料统一放到此处并提供客户下载：

<http://bbs.witech.com.cn/forum.php?mod=forumdisplay&fid=18>

**Q3:** 听说贵公司的OK210开发板支持重力感应，是单独芯片控制吗？

**A3:** 是的，但重力感应芯片不在OK210开发板上，而在屏板背面。飞凌4.3吋、5吋和7吋屏都有，型号为：MMA7660FC。

**Q4:** 如果我想用飞凌210核心板做产品，自己做底板，飞凌能提供哪些资料？

**A4:** 在产品附带的光盘中有210核心板和底板的pdf原理图、210底板的PCB源文件（用PADS 9.5绘制）可供参考。此外飞凌公司拥有完善的技术支持，可以为您的开发提供帮助。

**Q5:** 飞凌的OK210开发板带的7吋电容屏是多少个点触摸的？

**A5:** Android下5个点，Linux下1个点。这是由于Linux的图形界面QT本身就不支持多点触控；WinCE目前只能支持电阻屏，即使做了电容屏驱动只能支持单点触控，这是WinCE6.0系统本身决定的，WinCE7.0可以支持多点触控。