

电源部分设计

0.背景

本文所属目录层次为：

- > 1.硬件设计
 - > 1.原理图设计
 - > 2.电源部分设计

主要介绍A13的电源引脚，及配套的电源芯片AXP209的使用。（交流QQ群：573832310，上车口令：爱荔枝）

一.A13电源引脚介绍

这里我们先找A13的主要电源引脚，也就是datasheet中标识为Power的引脚，用excel筛选下可得：

Name	Pin Designator	Electrical Type
VDD1_CPU	4	Power
VCC1	5	Power
VDD2_CPU	9	Power
VDD3_CPU	11	Power
VDD4_CPU	16	Power
VCC1_DRAM	23	Power
VCC2_DRAM	30	Power
VDD1_INT	35	Power
VCC3_DRAM	43	Power
VCC4_DRAM	53	Power
VCC5_DRAM	62	Power
VDD2_INT	73	Power
V33_HP	76	Power
AGND	79	Power
AVCC	81	Power
VMIC	85	Power
V33_USB	97	Power
VDD3_INT	98	Power
VCC2	100	Power
VDD4_INT	109	Power
VCC3	142	Power
VDD5_INT	149	Power
VDD5_CPU	156	Power
VCC4	163	Power
VDD6_CPU	164	Power
VDD7_CPU	169	Power
VDD8_CPU	173	Power
GND	177	Power

简单说下各电源的用处

电源	用途
VCC	IO口电源
AVCC	模拟电路电源
VDD_CPU	CPU内核电压
VDD_INT	Interrupt Power，中断电源？
VCC_DRAM	内存电源
V33_HP	耳机电源
V33_USB	USB电源

查阅手册可知它们的参考范围：

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Ta	Operating Temperature[Commercial]	-20	—	+70	°C
VCC	DC Supply Voltage for I/O	1.7	1.8~3.3	3.6	V
VDD	DC Supply Voltage for Internal Digital Logic	1.1	1.2	1.3	V
VCC_ANALOG	DC Supply Voltage for Analog Part	2.7	3.0	3.3	V
VCC_DRAM	DC Supply Voltage for DRAM Part	1.425	1.5~1.8	1.98	V
VCC_USB	DC Supply Voltage for USB PHY	3.0	3.3	3.45	V

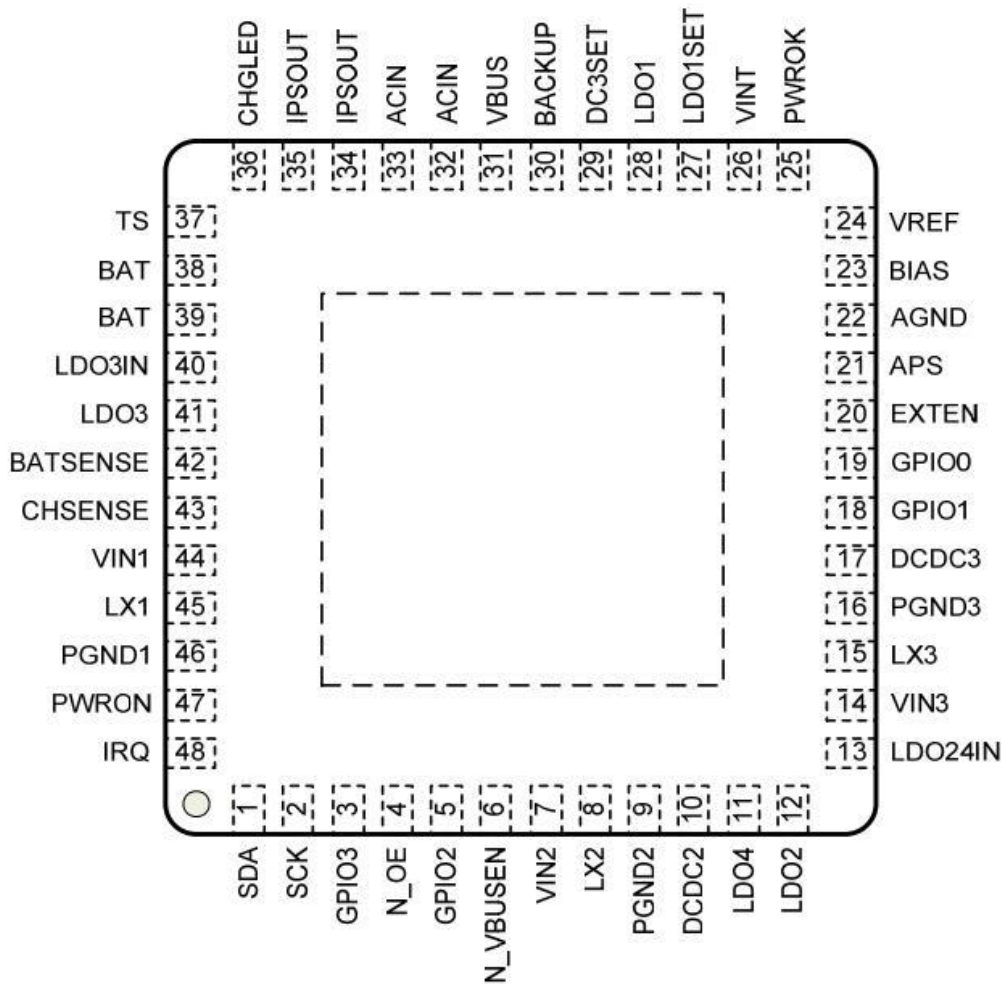
把板子上所有的电源按电压分类：

电压(V)	电源名	备注
5	DC输入电压	-
4.2	锂电池供电	-
3.3	VCC,V33_HP,V33_USB	-
2.7~3.3	AVCC	为模拟键盘等供电
2.8	摄像头电源	工作电流约20mA
1.3/1.8	摄像头内核电压	-
1.5	VCC_DRAM	最大工作电流IDD5B=200mA
1.1~1.4	VDD_CPU	不同电压对应不同主频
1.2	VDD_INT	-

可见板子上需要的电压种类比较多，如何生成、管理这些电源是个问题。

二.AXP209介绍及电源树设计

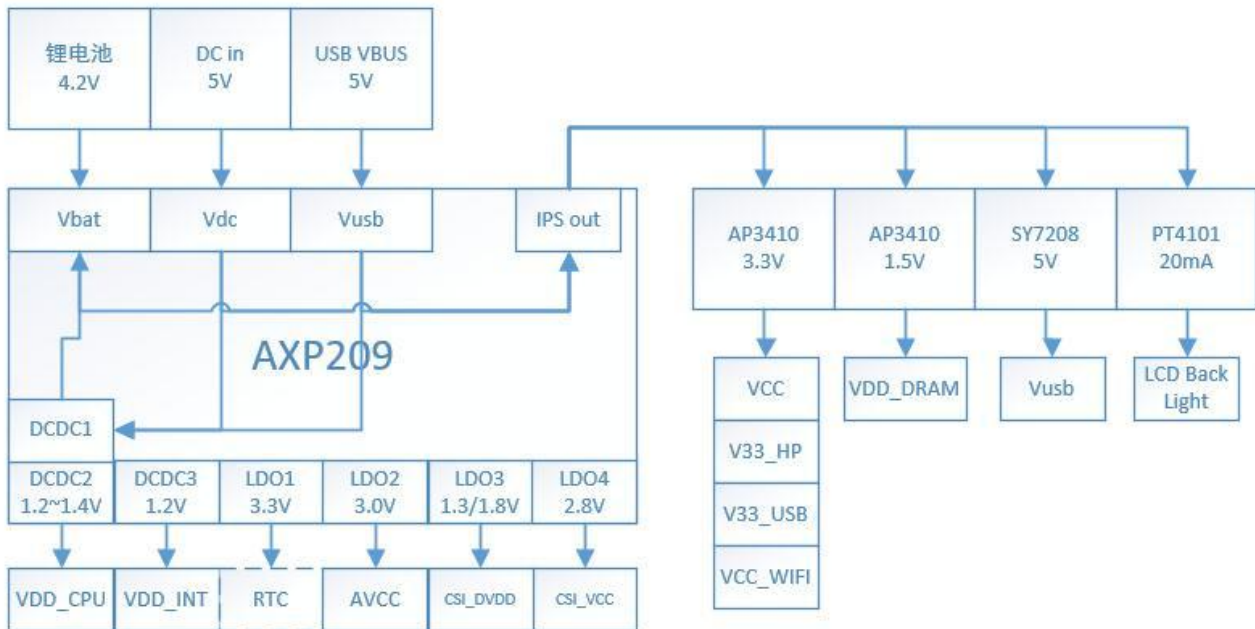
AXP209 是专为全志A10/13/20等主控配备的电源管理芯片（PMU），管脚如下图所示：



具体功能可以查看它的datasheet，简而言之，它提供以下功能：

功能	参数
DC-DC2	0.7~2.275V可调，1.6A max
DC-DC3	0.7~3.5V可调，1.2A max
LDO1	3.3V，30mA
LDO2	1.8~3.3V可调，200mA max
LDO3	0.7~3.3V可调，200mA max
LDO4	1.8~3.3V可调，200mA max
LDO5	1.8~3.3V可调，50mA max（不常用）
锂电池充电	1.8A max，可指示，内建库仑计
系统管理	支持软硬复位/关机等
管理接口	I2C

充分利用AXP209的电源接口，设计电源树如下：

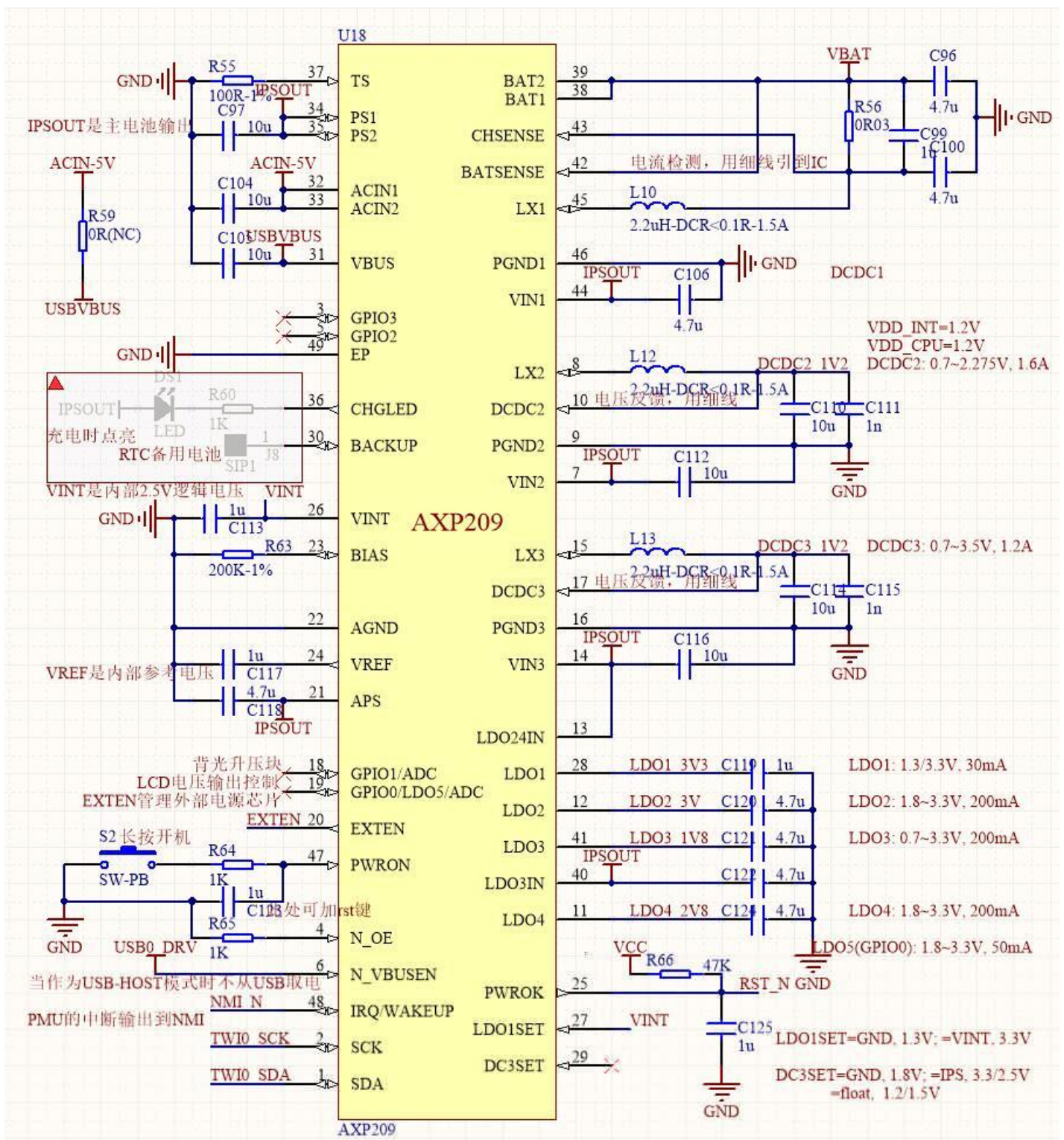


最终还是基本按照官方设计来的，使用了很多外置DCDC。

因为之前将VDD_CPU和VDD_INT合并，DCDC3作为DRAM电源的设定，需要将设置PMU电压调整到boot0中进行，而原boot0并没有进行PMU操作就直接进行DRAM的初始化，将会导致boot失败。

三. 电源部分原理图设计

AXP209 部分设计

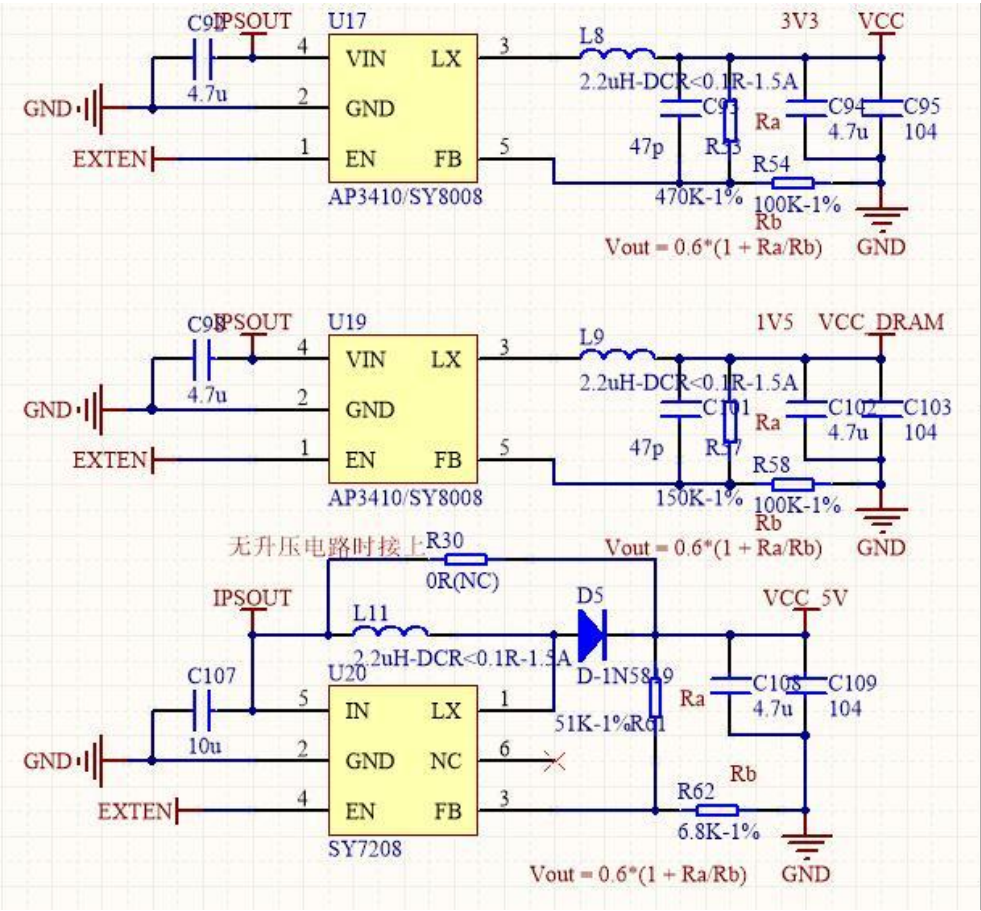


从原理图上按顺序(U字形)分析各个引脚:

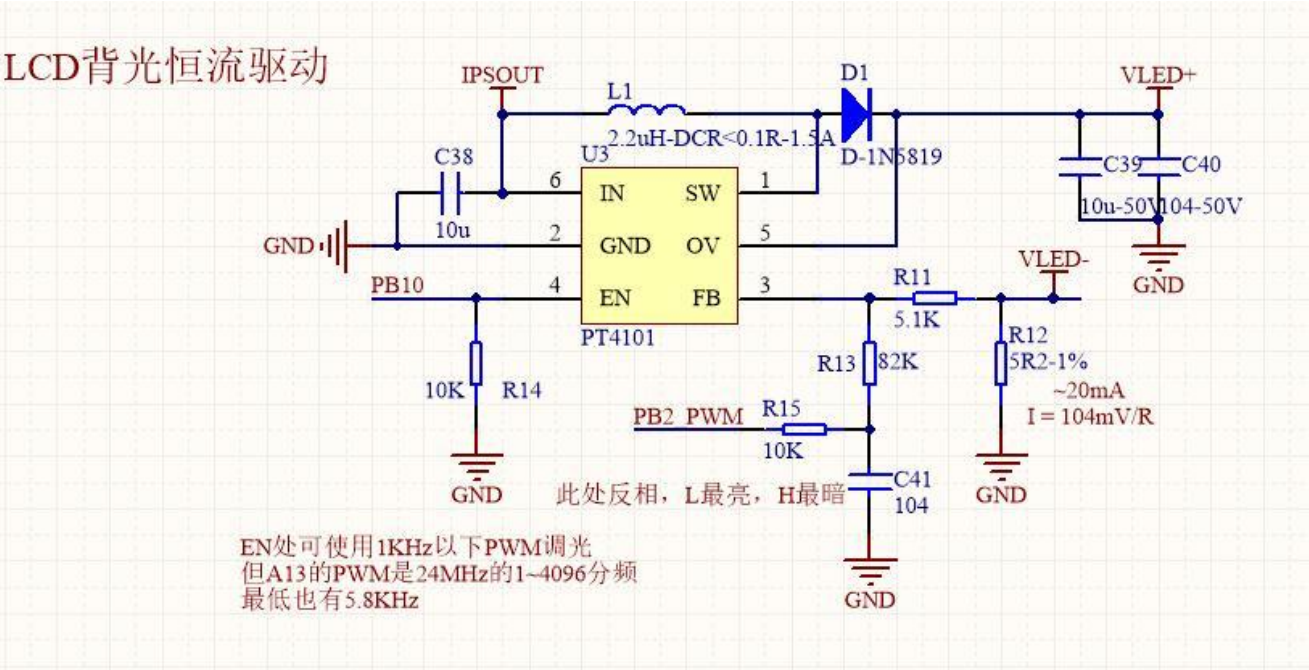
1. **TS**: 温度传感引脚, 可以接热敏电阻, 不用时接普通100欧电阻
2. **PS**, **ACIN**, **VBUS** 分别是IPSOUT输出, DC输入, usb otg的电源输入, 如果没有DC输入, 则直接短接它和USB_VBUS
3. **EP**就是底部散热焊盘
4. **CHGLED**是充电指示, **BACKUP**可以接后备电池
5. **VINT**是内部2.5V逻辑电压, 可以用来设置LDO, DCDC的开机默认电压
6. 中间一堆稳压滤波电容保证内部参考电压稳定
7. **EXTEN**用来管理外部DCDC芯片的使能
8. **POWERON** 开机键, 动作逻辑见datasheet
9. **SCK/SDA**, AXP209通过TWI0来被A13管理
10. A13的NMI接AXP209的中断引脚**IRQ** (电源中断优先级相对最高的), A13的RST引脚接**PWROK**, 即AXP209完成电源系统的启动后 启动A13
11. 往上就是一堆LDO的稳压电容
12. 再往上是3路DCDC的外部电路, 都是BUCK降压型DCDC, 参数使用datasheet推荐的参数。

13. DCDC1是锂电池管理部分，其中采样电阻**30**毫欧，一般封装在0805以上。

外部**DCDC**设计



3.3V输出和1.5V输出均是buck降压电路，5V输出为boost升压电路，按典型应用电路设计即可。



路使用PT4101,可支持2~8颗 LED串联，典型20mA恒流驱动。
这里使用PB10作为使能，PB2的PWM作为调光。

背光电