

## AC104N、AD14N、AD15N 硬件设计注意事项

### 一、芯片应用

#### 1. AC104N 系列:

全管脚封装 AC1044A QSOP24;

单声道插卡小音箱、外置功放发声方案、支持 mic 录音;

#### 2. AD14N 系列:

全管脚封装 AD146A QFN32;

支持录音功能发声产品, 集成 0.5W Class-D 扬声器驱动, 支持外挂功放 (具体看封装是否支持);

#### 3. AD15N 系列:

全管脚封装 AD154 LQFP48, I/O 数量比 AD14N 系列多;

不支持 USB、不带录音功能发声产品, 集成 0.5W Class-D 扬声器驱动。

### 二、I/O mapping

PA0(上拉)	ROM后	ADC0	APA_DON				支持长按复位	UART0TXB		
PA1	ROM后	ADC1	APA_DOP	spi0_CLKB	IIC_SCL_B		SDOCLK_A	UART0RXB	CAP2	
PA2	ROM后	ADC2	APA_DIN	spi0_D0B(0)	IIC_SDA_B		SDOCMD_A		PWM2H	
PA3	ROM后	ADC3	APA_DIP	spi0_D1B(1)	ISP_DO	SPI1DIA	SDODAT_A	CLK_OUT	PWM2L	MCAPO
USBDP(下拉)	ROM中	ADC4		ISP_CLK(mode_det0)	IIC_SCL_A	SPI1CLKA		UART1TXA		
UDBDM(下拉)	ROM中	ADC5		ISP_DI(mode_det1)	IIC_SDA_A	SPI1DOA	SDODAT_C	UART1TXA		
PA4	ROM后	ADC6		spi0_DAT(2)	IIC_SCL_C	SPI1CLKC	SDOCLK_CD	UART0TXA	TMR2	MPWM0
PA5	ROM后	ADC7		spi0_DAT(3)	IIC_SDA_C	SPI1DOC	SDOCMD_CD	UART0RXA		MPWM1
PA6	ROM后		ALNK_MCLK			SPI1DIC	SDODAT_D			
PA7(上拉)(VPP)	ROM后		ALNK_DAT0	MCLR						
PA8(VPP)	ROM后	OSCI	ALNK_DAT1		IIC_SCL_D				TMR0	MPWM2
PA9(VPP)	ROM后		ALNK_DAT2		IIC_SDA_D			UART1RXB/UART1TXB	CAP1	MPWM3
PA10	ROM后	ADC8	ALNK_DAT3			SPI1DIB	SDODAT_B		TMR1	MCAPI
PA11	ROM后	ADC9	ALNK_SCLK			SPI1CLKB	SDOCLK_B			MCAPI2
PA12	ROM后		ALNK_LRCK			SPI1DOB	SDOCMD_B			MCAPI3
PB0	ROM后	ADC13		DAC	LVD					
PB1	ROM后				MIC_IN					
PA13	ROM后	ADC10		AUX0	MIC_BIAS				CAP0	
PA14	ROM后	ADC11		AUX1						
PA15	ROM后	ADC12			MIC_LDO					
PD0	ROM中		SFC_CLKA	spi0_CLKA						
PD1	ROM中		SFC_D0A(0)	spi0_D0A(0)						
PD2(ROM上拉)	ROM中		SFC_CSA	spi0_CSA						
PD3	ROM中		SFC_D1A(1)	spi0_D1A(1)						
PD4	ROM中		Flash Power							

AC104N/AD14N

PA0(上拉)	ROM后	ADC0					支持长按复位	UART0TXB		
PA1	ROM后	ADC1		spi0_CLKB	IIC_SCL_B		SDOCLK_A	UART0RXB	CAP2	
PA2	ROM后	ADC2		spi0_D0B(0)	IIC_SDA_B		SDOCMD_A		PWM2H	
PA3	ROM后	ADC3		spi0_D1B(1)			SDODAT_A	CLK_OUT	PWM2L	MCAPO
PA4	ROM后	ADC4	LVD	spi0_DAT(2)				UART1TXA		
PA5	ROM后	ADC5		spi0_DAT(3)				UART1RXA		
PA6	ROM后	ADC6	PLNK		IIC_SCL_C	SPI1CLKC	SDOCLK_D	UART0TXA	TMR2	MPWM0
PA7	ROM后	ADC7			IIC_SDA_C	SPI1DOC	SDOCMD_D	UART0RXA		MPWM1
PA8	ROM后					SPI1DIC	SDODAT_D			
PA9	ROM后									
PA10	ROM后									
PA11	ROM后								TMR0	MPWM2
PA12	ROM后									MPWM3
PA13	ROM后					SPI1DIB			TMR1	MCAPI
PA14	ROM后	ADC8				SPI1CLKB			CAP0	MCAPI2
PA15	ROM后	ADC9				SPI1DOB				MCAPI3
PB0(下拉)	ROM后	ADC10		ISP_CLK(mode_det0)	IIC_SCL_A	SPI1CLKA	SDOCLK_B	TDM_CLK		
PB1(下拉)	ROM后	ADC11		ISP_DI(mode_det1)	IIC_SDA_A	SPI1DOA	SDOCMD_B	TDM_SYN		
PB2	ROM后			ISP_DO		SPI1DIA	SDODAT_B	TDM_DAT		
PB3	ROM后							TDM_MCLK		
PB4	ROM后	ADC12					SDOCLK_C			
PB5	ROM后	ADC13					SDOCMD_C			
PB6	ROM后						SDODAT_C			
PB7	ROM后					SPI1DID				
PB8(VPP)	ROM后	OSCI	APA_DIN		IIC_SCL_D	SPI1CLKD				
PB9(VPP)	ROM后		APA_DIP		IIC_SDA_D	SPI1DOD		UART1RXB/UART1TXB	CAP1	
PB10(上拉, VPP)	ROM后		APA_DON	MCLR						
PB11(VPP)	ROM后	OSCIB	APA_DOP							
PD0	ROM中		SFC_CLKA	spi0_CLKA						
PD1	ROM中		SFC_D0A(0)	spi0_D0A(0)						
PD2(ROM上拉)	ROM中		SFC_CSA	spi0_CSA						
PD3	ROM中		SFC_D1A(1)	spi0_D1A(1)						
PD4	ROM中		Flash Power							

AD15N

### 三、电源

1. 芯片主供电 VBAT（极限 $\leq 5.5V$ ），内置功放电源输入 HPVDD，I/O 电源 VDDIO（内部 LDO 产生），各电源口需外接旁路电容，layout 时注意布线路径尽量短。
2. Soft Off 模式，VDDIO 保持带电状态，设计时注意 VDDIO 供电外设漏电。
3. 芯片分成 2 个模块地，GND 是数字模块地，AGND 是音频模块地，AGND 和 GND 在 layout 时需要短接，具体短接方法请参考原理图中的备注说明。

### 四、I/O 使用

1. 设计时注意 I/O 口上电默认状态，部分管脚默认是上拉或下拉状态；
2. 长按复位管脚，0 电平默认 4 秒芯片自动复位，软件可修改长按复位时间或屏蔽此功能；
3. 唤醒功能可映射到任意 I/O，AC104N/AD14N 可配 8 个唤醒源，AD15N 可配 12 个唤醒源；
4. 红外接收管信号可映射到任意 I/O；
5. I/O mapping 上标识有 VPP 的管脚是耐高压 I/O（最高耐压 5V），普通 I/O 的耐压不超过 VDDIO 电压，高压 I/O 没有电流强驱档位配置，做数码管扫描方案时避免高压口与普通口混合使用，否则将出现亮度不一致情况；
6. AC104N/AD14N 串口升级是 PA9，AD15N 串口升级是 PB9，配合强制升级工具使用；
7. DACP 和 DACN 是内置 0.5W 扬声器输出，可以做普通输出功能，逻辑高电平电压等于 HPVDD 供电电压，一般 HPVDD 接到 VBAT 电源，此时 DACP 和 DACN 可以做外设电源开关功能使用（但休眠模式不能维持输出状态），等效输出内阻 1 欧姆左右；

### 五、AC104N 和 AD14N 的单端 DAC 输出

以下是单端 DAC（PB0）的性能参数，重点注意改芯片的单端 DAC 输出等效内阻约 8.3K，不具备驱动耳机的能力，功放放大倍数设计时不能忽略此项参数。另外，测量 DAC 幅度时，以空载幅度为准。

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
Frequency Response	20	—	16K	Hz	1KHz/0dB 100kohm loading With A-Weighted Filter
THD+N	—	-65	—	dB	
S/N	—	95	—	dB	
Output Swing	—	0.54	—	Vrms	
Dynamic Range	—	92	—	dB	1KHz/-60dB 100kohm loading With A-Weighted Filter
Output Resistance	—	8.3	—	K	—

由于 DAC 的输出内阻大，容易受相邻数字信号线的干扰，布线时必须远离 SD 卡、USB、扫描按键，数码管信号等快速翻转的 I/O 信号。在布线时，DAC 与 AGND 布线应当互相靠近，连接至功放。

功放电路参考芯片标准原理图，并注意音频地应当耦合在功放前置地或者差分功放的输入信号。

### 六、AC104N/AD14N 的 MIC 和 AUX 功能

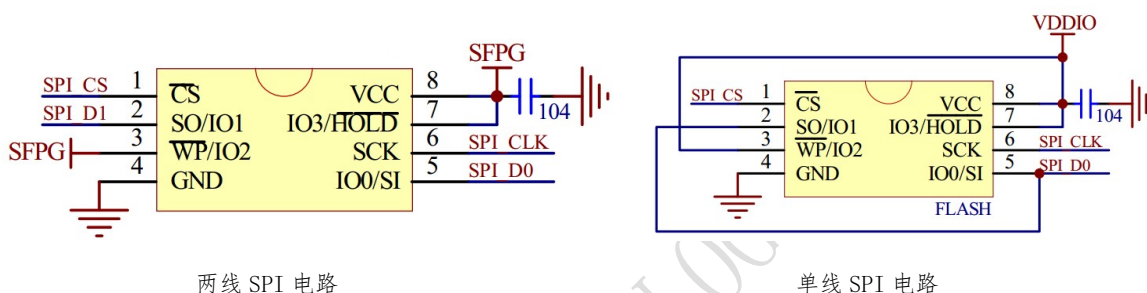
1. 麦克风供电有专门的 MICBIAS 功能口，具体参考 I/O mapping；
2. AC104N 和 AD14N 的 MIC 和 AUX 功能必须经过芯片 AD 采样处理，没有模拟直通输出路径；
3. AUX 信号输入幅度最大不超过 1.2Vpp，MIC 输入最大不超过 0.6Vpp；
4. VCOM 管脚增加电容有利于 MIC 和 AUX 录音性能的提升，需软件配置寄存器才能起作用；
5. MIC 和 AUX 信号在 layout 时远离数字信号扰源，尽量使用包地线处理；
6. MIC 和 AUX 的参考地在 layout 时应当耦合至主控芯片 AGND 的管脚位置。

## 七、外挂 flash

AD 系列的 PD0~PD4 是专门 SPI Flash 驱动接口（包含 flash 的供电），AD14N 和 AD15N 支持单线（1bit）SPI Flash 和两线（2bit）DSPI flash 连接方式。

以下以数据表和原理图方式分别展示两种电路形式，其中单线模式是为了尽量节省 I/O 口的占用。

接口	DSPI (2bit) 模式	单线 SPI (1bit) 模式
PD0	CLK	CLK
PD1	DAT0 (MOSI)	DAT
PD2	CS	CS
PD3	DAT1 (MISO)	-
PD4	VCC	-
VDDIO	-	VCC



两线 SPI 电路

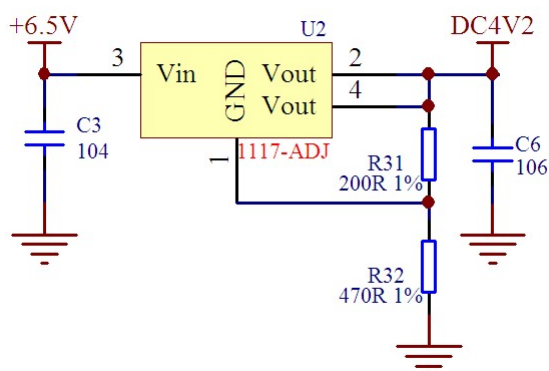
单线 SPI 电路

注意：对于主频速度要求高的方案，尽量使用两线模式，有利于系统稳定性和功耗控制。

## 八、机台烧写

本文所提的芯片，烧写时需要配合一拖二烧写器和转接板使用，尤其是 SOP 和 QSOP 封装的机台烧写需要客户焊接机台转接小板，焊接时请务必按照本公司提供的物料参数进行焊接。

尤其是 1117-ADJ 的型号确认，烧写输出电压不应超过 4.2V，若使用 1117 的其他型号如：3.3V、1.8V，需要调整 R31 和 R32 参数把输出电压控制在 4.2V 以内。



机台转接小板焊接完成后，请使用示波器确认电压正常（不超过 4.2V）后再使用。否则，若由于电源供电出现过压引起芯片烧坏，本公司概不负责，请熟知！！