

高性能专业音频处理器芯片

1. 产品概述

SPV5068 是一颗基于先进工艺的高性能的专业音频处理器芯片，采用 RISC-V CPU+uDSP 双核异构架构，其中 CPU 为 RISC-V D25F 核，主频最高超过 400MHz，uDSP 为普林针对场景自研优化设计针对音频处理的协处理器，集成了高性能的双路 ADC、DAC、0V 直驱耳机放大器和 USB 高速 2.0 接口，其中 ADC 的动态范围达到 105dB，THD+N 低于-90dB，DAC 的动态范围达到 105dB，THD+N 低于-90dB，同时具备丰富的外设接口，如 UART，SPI，I2C，SPDIF，I2S 等，满足用户丰富的个性化需求。

2. 产品特点

- CPU
 - RISC-V D25F 核，支持 P 扩展、DSP/SIMD ISA，主频最高超过 400MHz
 - 5 级流水线
 - 支持硬件乘法/除法运算
 - 支持单精度浮点加速器
 - 32KB Icache 和 16KB Dcache
 - 32KB L2 Cache
- uDSP
 - 支持 1024 point FFT and IFFT
 - 支持 FIR&COS&SIN&SQRT&Arctan&LOG
- 系统
 - 64KB ILM，256KB DLM
 - SIP 1MB Nor-flash
 - 支持 3.3V~5.5V 单电源供电
- 时钟
 - 支持内部 512KHz 时钟和外部 24MHz 晶振
 - 集成 Core-PLL 和音频 PLL，满足各种灵活应用
- USB2.0 接口
 - 支持 USB 全速和高速模式
 - 支持 UAC1.0/2.0
 - 音频数据支持最高 2 声道 32 位 768K 采样率或多通道等效采样率
 - 支持 EP0~EP8 个端点
 - USB Buffer 深度 4KB
 - 可以配置 VID，PID 等配置信息
 - 支持同步和异步传输模式
- 模拟音频输出
 - DNR 105dB
 - THD+N = -90dB
- 模拟麦克风输入
 - 一路低噪声麦克风偏置
 - DNR = 105dB
 - THD+N = -90dB
- MICBIAS
 - 输出电压可配置
 - 低噪声输出
 - 可爬坡上电，下电避免出现 Pop 声
- I2S 功能
 - 双路 I2S，最高采样率支持立体声 32bit 768KHz
 - Native DSD，最高支持立体声 DSD 512
 - 支持 Master 和 Slave 模式
 - 支持 TDM 格式，最多支持 8 路输入/输出，两路 I2S 最多支持 16 路输入/输出
 - 支持 SPDIF 输出
- DSP 功能
 - DAC 内置 8 段 EQ，每段可单独配置和使用
 - 另外支持 10 段 PEQ@2 CH@384KHz 或多通道等效采样率
 - 内置 ASRC/SRC 支持不同采样率 PCM 数据转换
- 其他
 - 内置低功耗 10bit SAR ADC 可用于按键

- 检测 and 电压检测
- 32 个通用 IO 可用于常规 IO 控制
- IO 支持灵活的功能配置, 具有 I2C, PWM 呼吸灯控制, 支持外部中断检测等功能
- IO 电压支持 3.3V
- **Package**
- QFN68 7*7mm
- **System Applications**
- 专业音频应用

3. 系统框图

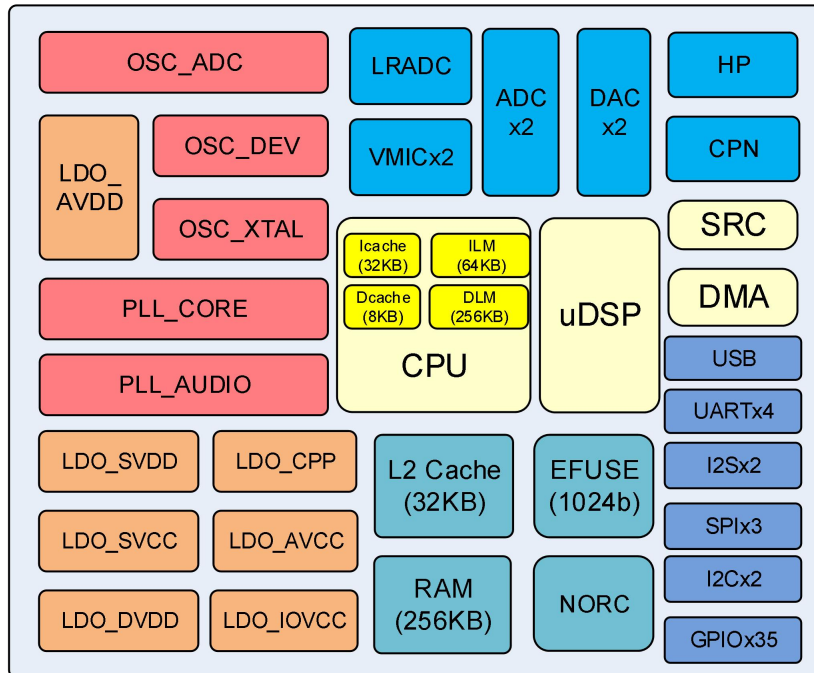


图 3-1 系统框图

4. 引脚分布说明

4.1. 芯片引脚分布

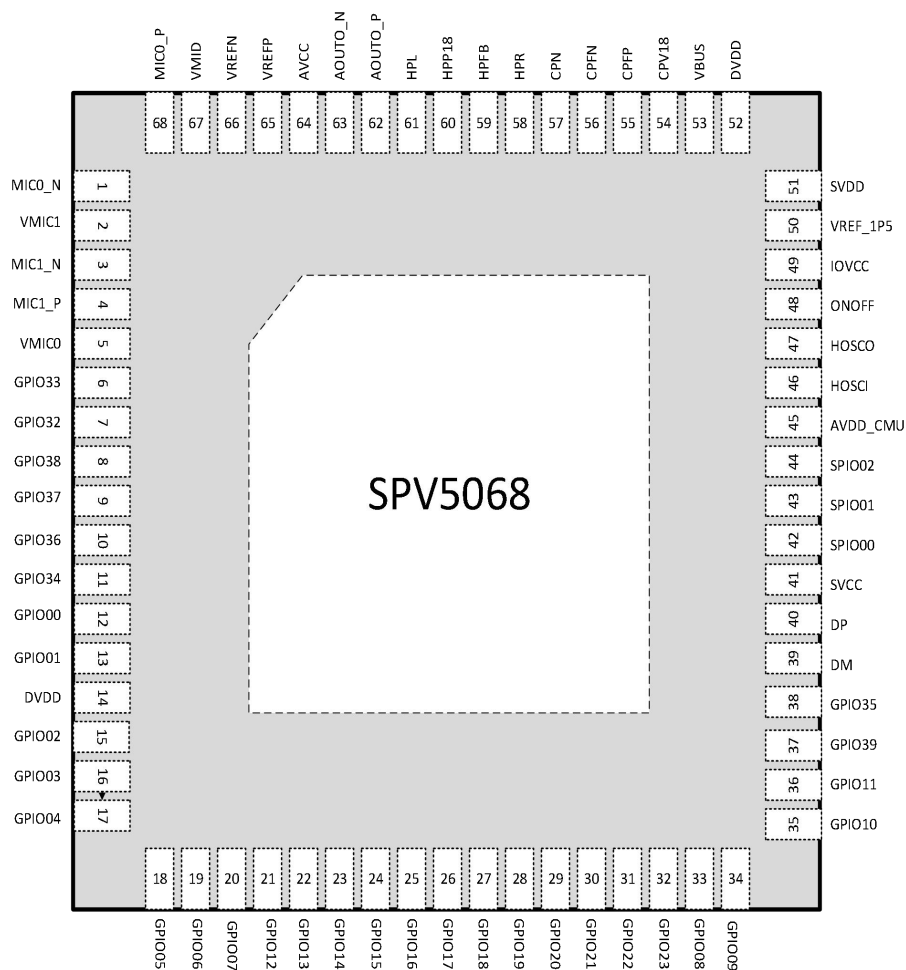


图 4-1 SPV5068 引脚分布图

表 4-1 引脚说明

引脚编号	引脚名称	引脚类型	引脚描述
1	MIC0N	模拟 I	MIC0 输入 N 端
2	VMIC1	电源	麦克风偏置电源 1 输出，需外接滤波电容
3	MIC1N	模拟 I	MIC1 输入 N 端
4	MIC1P	模拟 I	MIC1 输入 P 端
5	VMIC0	电源	麦克风偏置电源 0 输出，需外接滤波电容
6	GPIO33	数字 I/O	GPIO
7	GPIO32	数字 I/O	GPIO
8	GPIO38	数字 I/O	GPIO
9	GPIO37	数字 I/O	GPIO

10	GPIO36	数字 I/O	GPIO
11	GPIO34	数字 I/O	GPIO
12	GPIO00	数字 I/O	GPIO
13	GPIO01	数字 I/O	GPIO
14	DVDD	电源	芯片数字电路电源输出 1.1V
15	GPIO02	数字 I/O	GPIO
16	GPIO03	数字 I/O	GPIO
17	GPIO04	数字 I/O	GPIO
18	GPIO05	数字 I/O	GPIO
19	GPIO06	数字 I/O	GPIO
20	GPIO07	数字 I/O	GPIO
21	GPIO12	数字 I/O	GPIO
22	GPIO13	数字 I/O	GPIO
23	GPIO14	数字 I/O	GPIO
24	GPIO15	数字 I/O	GPIO
25	GPIO16	数字 I/O	GPIO
26	GPIO17	数字 I/O	GPIO
27	GPIO18	数字 I/O	GPIO
28	GPIO19	数字 I/O	GPIO
29	GPIO20	数字 I/O	GPIO
30	GPIO21	数字 I/O	GPIO
31	GPIO22	数字 I/O	GPIO
32	GPIO23	数字 I/O	GPIO
33	GPIO08	数字 I/O	GPIO
34	GPIO09	数字 I/O	GPIO
35	GPIO10	数字 I/O	GPIO
36	GPIO11	数字 I/O	GPIO
37	GPIO39	数字 I/O	GPIO
38	GPIO35	数字 I/O	GPIO
39	DM	数字 I/O	USB DM
40	DP	数字 I/O	USB DP
41	SVCC	电源	SVCC 域电源输出, 3.3V, 需外接滤波电容
42	SPIO0	数字 I/O	SVCC 电压域 GPIO
43	SPIO1	数字 I/O	SVCC 电压域 GPIO
44	SPIO2	数字 I/O	SVCC 电压域 GPIO
45	AVDD_CMU	电源	时钟模块电源输出, 1.1V, 需外接滤波电容
46	HOSCI	模拟 I	晶振 I
47	HOSCO	模拟 0	晶振 0
48	ONOFF	数字 I	休眠唤醒控制引脚
49	IOVCC	电源	GPIO 电源输出, 外接滤波电容
50	VREF_1P5	模拟 0	LDO 参考, 需外接滤波电容

51	SVDD	电源	数字电源输出 1.1V, 外接电容
52	DVDD	电源	芯片数字电路电源输出 1.1V, 外接电容
53	VBUS	电源	芯片供电 3.3V~5V
54	CPP18	电源	HP 输出级+1.8V 电源输出
55	CPFP	模拟	Charge pump IO
56	CPFN	模拟	Charge pump IO
57	CPN	电源	HP 输出级-1.8V 电源输出
58	HPR	模拟 0	耳机右声道输出
59	HPFB	模拟 I	耳机输出级参考
60	HPP18	电源	HP 输出级+1.8V 输入
61	HPL	模拟 0	耳机左声道输出
62	AOUT0_P	模拟 0	音频模拟 Line out 输出 P 端
63	AOUT0_N	模拟 0	音频模拟 Line out 输出 N 端
64	AVCC	电源	Codec 部分模拟电源输出, 外接滤波电容
65	VREFP	模拟 0	Codec 参考, 需外接滤波电容
66	VREFN	模拟 0	Codec 参考, 需外接滤波电容
67	VMID	模拟 0	VMIC 参考, 需外接滤波电容
68	MICOP	模拟 I	MIC0 输入 P 端
EPAD	GND	GND	封装底部金属 EPAD

4.2. GPIO 功能映射表

PAD_NAME	FUN0	FUN1	FUN2	FUN3	FUN4	FUN5	FUN6	FUN8	FUN9
GPIO00	GPIO00	SPI0_SCK	NOR0_SCK	UART0_TXD	I2C0_SCL	DMC0_CLK	I2S0_SCK		PWM0
GPIO01	GPIO01	SPI0_NSS	NOR0_NSS	UART0_RXD	I2C0_SDA	DMC0_DAT	I2S0_WS		PWM1
GPIO02	GPIO02	SPI0_DAT0	NOR0_DAT0	UART1_TXD	UART0_CTS	I2S0_SDI	I2S0_SDO		PWM2
GPIO03	GPIO03	SPI0_DAT1	NOR0_DAT1	UART1_RXD	UART0_RTS	I2S0_SDO	I2S0_SDI		PWM3
GPIO04	GPIO04	SPI0_DAT2	NOR0_DAT2	UART2_TXD	UART1_CTS	DMC1_CLK	I2S1_SCK	SPI0_SCK	PWM4
GPIO05	GPIO05	SPI0_DAT3	NOR0_DAT3	UART2_RXD	UART1_RTS	DMC1_DAT	I2S1_WS	SPI0_NSS	PWM5
GPIO06	GPIO06	SPI0_NSS	UART0_RXD	UART0_TXD	I2C0_SCL	I2S0_SDI	I2S1_SDO	SPI0_DAT0	PWM6
GPIO07	GPIO07	SPI0_NSS	UART0_TXD	UART0_RXD	I2C0_SDA	I2S0_SDO	I2S1_SDI	SPI0_DAT1	PWM7
GPIO08	GPIO08	SPI1_SCK	UART1_RXD	UART1_TXD	I2C1_SCL	IRTX_DAT	I2S0_SCK		PWM0
GPIO09	GPIO09	SPI1_NSS	UART1_TXD	UART1_RXD	I2C1_SDA	IRRX_DAT	I2S0_WS		PWM1
GPIO10	GPIO10	SPI1_DAT0	UART2_RXD	UART2_TXD	SDC_DET	IRTX_DAT	I2S0_SDO	PWMC0	PWM2
GPIO11	GPIO11	SPI1_DAT1	UART2_TXD	UART2_RXD	SDC_WPR	IRRX_DAT	I2S0_SDI	PWMC1	PWM3
GPIO12	GPIO12	SPI1_DAT2	IRTX_DAT		UART2_CTS	IRRX_DAT	I2S1_SCK	PWMC2	PWM4
GPIO13	GPIO13	SPI1_DAT3	IRTX_DAT		UART2_RTS	IRRX_DAT	I2S1_WS	PWMC3	PWM5
GPIO14	GPIO14	SPI1_SCK	UART0_RXD	UART0_TXD	I2C0_SCL	DMC2_CLK	I2S1_SDO	PWMC4	PWM6
GPIO15	GPIO15	SPI1_NSS	UART0_TXD	UART0_RXD	I2C0_SDA	DMC2_DAT	I2S1_SDI	PWMC5	PWM7
GPIO16	GPIO16	SPI1_DAT0	UART1_RXD	UART1_TXD	I2C1_SCL	DMC3_CLK	I2S0_SCK		PWM0
GPIO17	GPIO17	SPI1_DAT1	UART1_TXD	UART1_RXD	I2C1_SDA	DMC3_DAT	I2S0_WS		PWM1
GPIO18	GPIO18	SPI1_DAT2	UART2_RXD	UART2_TXD	UART0_CTS	DMC0_CLK	I2S0_SDO	PWMC0	PWM2
GPIO19	GPIO19	SPI1_DAT3	UART2_TXD	UART2_RXD	UART0_RTS	DMC0_DAT	I2S0_SDI	PWMC1	PWM3
GPIO20	GPIO20	SPI1_SCK	UART3_RXD	UART3_TXD	I2C1_SCL	DMC1_CLK	I2S1_SCK	PWMC2	
GPIO21	GPIO21	SPI1_NSS	UART3_TXD	UART3_RXD	I2C1_SDA	DMC1_DAT	I2S1_WS	PWMC3	
GPIO22	GPIO22	SPI1_DAT0			UART3_CTS	DMC2_CLK	I2S1_SDO	PWMC4	
GPIO23	GPIO23	SPI1_DAT1			UART3_RTS	DMC2_DAT	I2S1_SDI	PWMC5	
GPIO32	GPIO32	SPI0_SCK	NOR0_SCK			PSRAM_SCK		SPI1_SCK	PWM0
GPIO33	GPIO33	SPI0_NSS	NOR0_NSS			PSRAM_NSS		SPI1_NSS	PWM1
GPIO34	GPIO34	SPI0_DAT0	NOR0_DAT0	UART0_RXD	UART0_TXD	PSRAM_DAT0		SPI1_DAT0	PWM2
GPIO35	GPIO35	SPI0_DAT1	NOR0_DAT1	UART0_TXD	UART0_RXD	PSRAM_DAT1		SPI1_DAT1	PWM3
GPIO36	GPIO36	SPI0_DAT2	NOR0_DAT2	UART1_RXD	UART1_TXD	PSRAM_DAT2	I2C0_SDA	SPI1_DAT2	PWM4
GPIO37	GPIO37	SPI0_DAT3	NOR0_DAT3	UART1_TXD	UART1_RXD	PSRAM_DAT3	I2C0_SCL	SPI1_DAT3	PWM5
GPIO38	GPIO38			UART2_RXD	UART2_TXD	I2C1_SCL	I2C1_SDA	PWM0	PWM6
GPIO39	GPIO39			UART2_TXD	UART2_RXD	I2C1_SDA	I2C1_SCL	PWM1	PWM7

5. 电气特性

5.1. 极限参数

表 5-1 芯片极限参数

参数	符号	最小值	最大值	单位
供电电压	V _{BUS}	-0.3	5.5	V
芯片 LDO 输出	IOVCC	-0.3	3.6	V
	AVCC	-0.3	3.6	V
	VMIC0/1	-0.3	3.0	V
	DVDD	-0.3	1.4	V
	SVDD	-0.3	1.2	V
	AVDD_CMU	-0.3	1.2	V
	SVCC	-0.3	3.6	V
	CPP	-0.3	1.85	V
	CPN	-0.3	-1.85	V
存储温度	T _{STOR}	-40	150	°C
ESD HBM	ESD _{HBM}	-	±4	KV

- * 芯片在极限参数条件下工作会降低其可靠性。
- * 超出极限参数的使用环境会造成芯片损坏且不可恢复。

5.2. 工作条件

表 5-2 芯片工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V _{BUS}	3.0	5	5.5	V
芯片 LDO 输出	IOVCC	3.0	3.3	3.6	V
	AVCC	2.7	3.0	3.4	V
	DVDD	1	1.1	1.3	V

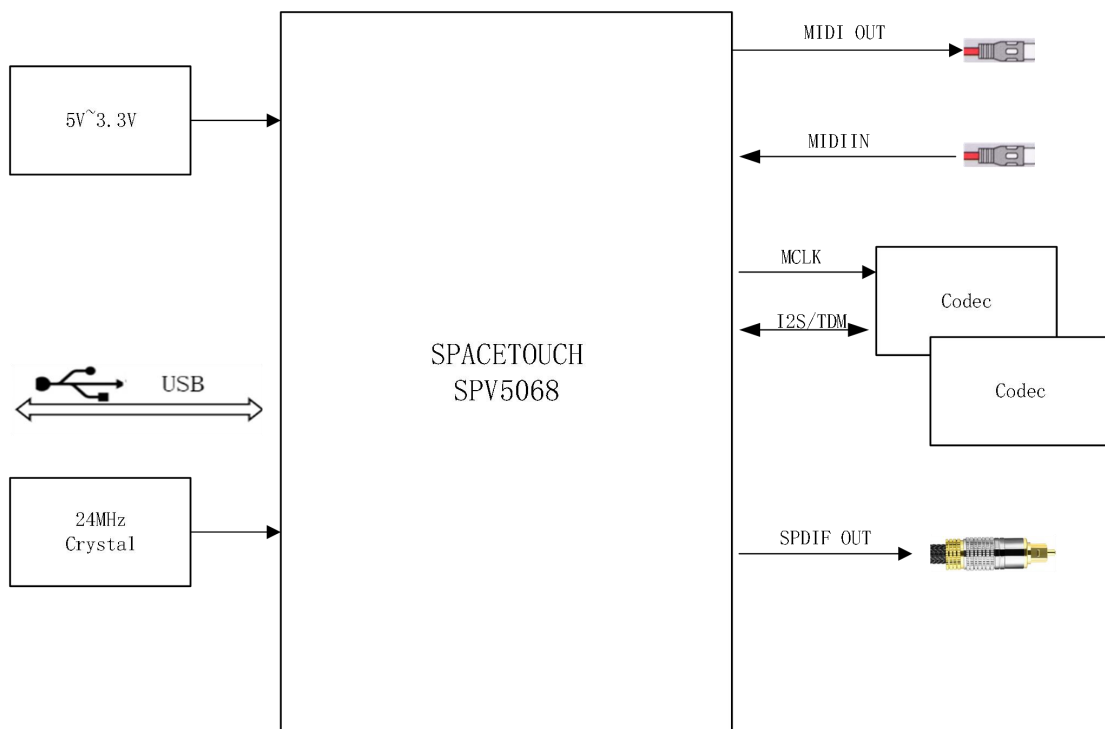
	VMIC0/1	1.5	2.4	2.8	V
	SVCC	2.7	3.0	3.4	V
	CPP	1.7	1.8	1.85	V
	CPN	-1.85	-1.8	-1.70	V

5.3. ESD Ratings

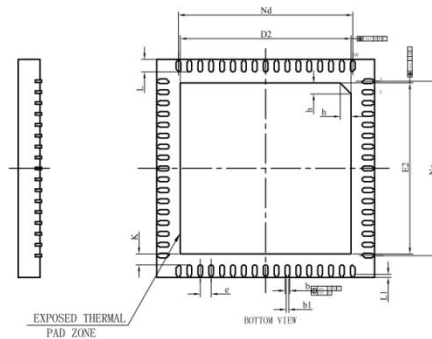
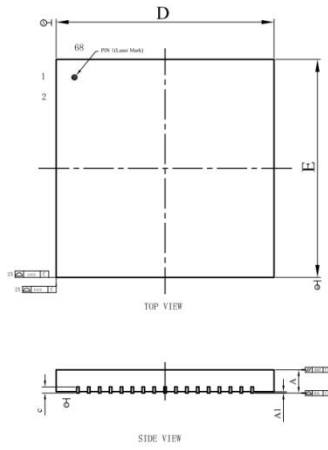
表 5-3 芯片 ESD 耐压规格

ITEM		VALUE	UNIT
V _(ESD)	Human body model(HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001, all pins	±4000	V
	Charged device model(CDM), per JEDEC specification JESD22-C101, all pins	±500	V

6. 典型应用



7. 封装特性



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	—	0.02	0.05
b	0.10	0.15	0.20
b1	0.08REF		
c	0.18	0.20	0.25
D	6.90	7.00	7.10
D2	5.39	5.49	5.59
e	0.35BSC		
Nd	5.60BSC		
E	6.90	7.00	7.10
E2	5.39	5.49	5.59
Ne	5.60BSC		
L	0.35	0.40	0.45
L1	0.10REF		
K	0.20	—	—
h	0.30	0.35	0.40
aaa	0.07		
bbb	0.08		
ccc	0.10		
ddd	0.10		
eee	0.10		
fff	0.05		
L1 焊盘尺寸 (mm)	232*232		