



## 蜂鸟--专业离在线智能语音芯片产品手册

版本：V3.0

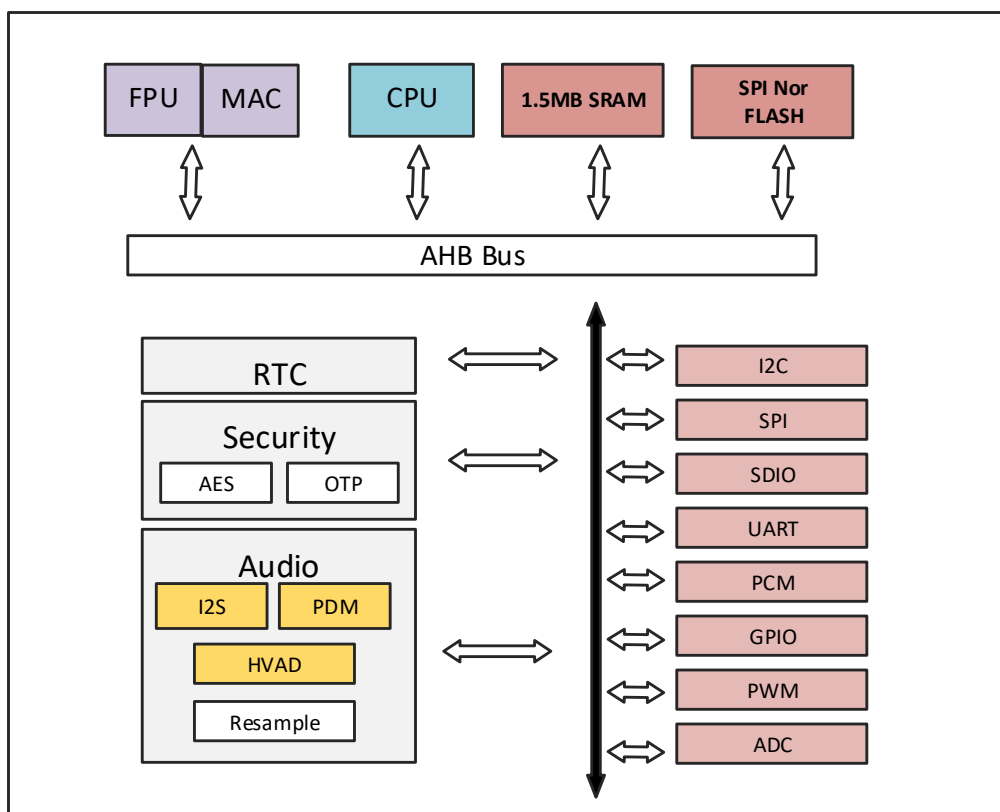
## US526U5/US527U5

US52X 系列是云知声最新一代专门为离在线远场语音交互场景设计的高性能，高集成度，低成本智能语音芯片，可广泛且快速应用于智能家居，智能家电，86 盒，灯具等产品。

该芯片采用 DSP+NPU+CPU 异步架构，前端信号处理 DSP，性能是 HiFi4 的两倍提供更好的降噪，增强，BF 等功能，高效神经网络处理器提供更快速和准确语音识别。支持 100 条本地指令离线识别，支持 RTOS 轻量级系统，并具有丰富的外围接口。

蜂鸟系列芯片将搭载云知声自有专门为该芯片深度优化后的前端语音处理以及离在线语音识别等算法，为客户提供完整解决方案。

### SOC 功能框图



## 芯片主要特点:

### 处理内核

- ARM CPU @270M

### DSP+神经网络处理器

- 双 128bit 的数据读写带宽
- 8MACs/周期单精度浮点运算能力
- 16MACs/周期半精度浮点运算能力
- 32MACs/周期语音 NN 运算能力
- 支持 8/4/2/1 低精度权重
- 加入特殊指令集加速神经网络算法激活函数（例如：tanh, ReLU, Sigmoid...）
- 云知声定制化语音算法算子

### 存储

- 芯片内部集成 1.5MB 高速 SRAM
- 芯片内部集成 SPI nor FLASH, 包含 4MB 和 8MB 两个版本

### 音频输入输出

- 内置高精度硬件 VAD 声音检测模块
- 支持 PDM 数字麦克风
- 2 个 I2S 控制器  
I2S0 支持多路输入  
I2S1 支持双声通道输入输出

### 时钟电路

- 芯片内置高精度时钟电路
- 支持定时唤醒, 关机功能

### 网络接口

- 支持 SDIO WI-FI 接口
- 支持 PCM/UART 蓝牙接口

### 外围接口

- 最多支持 4 路 UART 接口（其中 1 路 4 线）
- 支持 IR 输入/输出
- 2 路 10bit SAR ADC 接口
- 最高 8 路 PWM 接口
- 支持 3 路 I2C
- 最高支持 32 个 GPIO 输入输出控制接口
- 1 路 SPI 接口

### 低功耗工作模式

- 支持 RTC 低功耗模式（定时唤醒）
- 支持 VAD 低功耗模式（声音检测唤醒）
- 支持 DSP 和 CPU 独立电源域控制

### 安全

- 支持 security boot
- 支持硬件 DES/AES 等加密算法
- 内置独立 boot rom 和 efuse 保证安全启动

### SDK

- 提供完整基于 RTOS SDK
- 提供搭载云知声语音算法完整解决方案
- 支持快速便捷的 UART, I2C, PWM 等控制协议开发

### 芯片物理规格

- 封装: QFN 68pin
- 典型功耗

## 芯片管脚描述

Pin Number	Pin Name	Reference function
1	GPIO16	GPIO bit 16
2	I2S2_LCD_SCLK (SPI CLK)	SPI clock for T-flash
3	GPIO26	GPIO bit 26
4	I2S2_LCD_TXD (SPI_TX)	SPI data output for T-flash
5	VCCCK	Power supply for Core
6	eFUSE_VDD	Power supply for EFUSE
7	X_OM	Select Function/Test mode
8	RESETN	Chip reset
9	VCC3IO_8	Power supply for IO
10	GPIO12	GPIO bit 12
11	GPIO13	GPIO bit 13
12	I2S2_SPI_RXD(SPI_RX)	SPI data input for T-flash
13	GPIO11	GPIO bit 11
14	UART2_RX	UART 2 receive data
15	SPI1_D3	SPI flash data 3
16	SPI1_CS0	SPI flash chip select
17	SPI1_CLK	SPI flash clock
18	SPI1_D0	SPI flash data 0
19	SPI1_D2	SPI flash data 2
20	SPI1_D1	SPI flash data 1
21	VCCCK_1V0	Power supply for Core
22	VCC3IO_33_18	Power supply for Flash
23	ADC_VRT	Reference power
24	ADC_AIN2	Analog input
25	ADC_AIN3	Analog input
26	VCC3A_ADC	Power for ADC
27	XTAL_OUT	Crystal output
28	XTALI_IN	Crystal input
29	VCC3IO_XTAL	Power supply for XTAL
30	VCC1A_PLL	Power supply for PLL
31	VCCCK_1V0	Power supply for Core
32	32K_IN	Crystal input
33	32K_OUT	Crystal output
34	VCC3IO_RTC	Power supply for RTC
35	32K_OUT_BT	32K Clock output
36	GPIO31	GPIO bit 31
37	PDM_D0	digital microphone data bit 0
38	PDM_CLK	digital microphone clock output
39	I2S0_SDI1(AEC)	I2S0 data input 1

40	I2S0_LRCK	I2S0 left/right clock
41	I2S0_BCLK	I2S0 bit clock
42	I2S0_SDIO(MIC)	I2S0 data input 0
43	I2S0_MCLK	I2S0 system clock
44	VCC3IO_8	Power supply for IO
45	VCCK_1V0	Power supply for Core
46	I2C0_SCL	I2C 0 serial clock
47	I2C0_SDA	I2C 0 serial data
48	PWM_Unisound	PWM sound output
49	GPIO1	GPIO bit 1
50	GPIO2	GPIO bit 2
51	GPIO4	GPIO bit 4
52	GPIO16(SPI_CS)	SPI select for T-flash
53	UART0_RXD	UART 0 receive data
54	UART0_TXD	UART 0 transmit data
55	GPIO8	GPIO bit 8
56	GPIO7	GPIO bit 7
57	UART1_RXD	UART 1 receive data
58	UART1_TXD	UART 1 transmit data
59	GPIO12	GPIO bit 12
60	GPIO2	GPIO bit 2
61	VCCK_1V0	Power supply for core
62	GPIO3	GPIO bit 3
63	VCC3IO_8	Power supply for IO
64	GPIO17	GPIO bit 17
65	GPIO18	GPIO bit 18
66	GPIO13	GPIO bit 13
67	GPIO14	GPIO bit 14
68	GPIO15	GPIO bit 15

## I0 口复用

AUX FUNC0	AUX FUNC1	AUX FUNC2	AUX FUNC3
GPIO0_16	SDMMC0_CMD	UART1_RX	JTDO_DSP
GPIO0_27	I2S1_LRCK	I2S2_LCD_SCLK	PCM_SYNC
GPIO0_26	I2S1_BCLK	I2S2_LCD_FS	PCM_CLK
GPIO0_28	I2S1_SDO	I2S2_LCD_TXD	PCM_OUT
GPIO0_12	PWM5	UART3_RX	I2C0_SCL
GPIO0_13	PWM6	UART3_TX	I2C0_SDA
IR_D	UART2_TX	I2S2_spi_rxd	PWM7
GPIO0_11	I2S1_SDI	I2S2_LCD_ssp_busy	I2C1_SCL
UART2_RX	I2S1_MCLK	I2S2_LCD_DCX	PCM_IN
JTMS	SPI1_D3	I2S2_spi_rxd	GPIO0_29

JTDI	SPI1_CS0	I2S2_LCD_FS	GPIO0_19
JTRST_B	SPI1_CLK	I2S2_LCD_ssp_busy	GPIO0_23
JTDO	SPI1_D0	I2S2_LCD_DCX	GPIO0_22
JT_EN	SPI1_D2	I2S2_LCD_TXD	GPIO0_21
JTCK	SPI1_D1	I2S2_LCD_SCLK	GPIO0_20
GPIO0_31	IR_D	PWM1	I2S0_SDI4
GPIO0_27	UART3_TX	PDM_D0	I2S0_SDI2
GPIO0_26	UART3_RX	PDM_CLK	I2S0_SDI3
GPIO0_25	PWM5	PDM_D1	I2S0_SDI1
GPIO0_29	PWM7	UART3_TX	I2S0_LRCK
GPIO0_30	TF_CD	PWM0	I2S0_BCLK
GPIO0_28	PWM6	UART3_RX	I2S0_SDI0
GPIO0_24	PWM4	PDM_D2	I2S0_MCLK
GPIO0_9	I2C0_SCL	PWM4	UART2_TX
GPIO0_10	I2C0_SDA	PWM5	UART2_RX
GPIO0_0	I2S1_MCLK	PWM_Unisound	PWM1
GPIO0_1	I2S1_LRCK	UART2_TX	PCM_SYNC
GPIO0_2	I2S1_BCLK	UART2_RX	PCM_CLK
GPIO0_4	I2S1_SDO	PWM_Unisound	PCM_OUT
GPIO0_16	I2S1_SDI	I2S2_LCD_spi_fs1	PCM_IN
UART0_RX	ir_d	I2C1_SDA	PWM3
UART0_TX	PCM_OUT	I2C1_SCL	PWM2
GPIO0_8	UART1_CTS	I2C2_SDA	PWM3
GPIO0_7	UART1_RTS	I2C2_SCL	PWM2
GPIO0_6	UART1_RXD	I2C1_SDA	PWM1
GPIO0_5	UART1_TXD	I2C1_SCL	PWM0
GPIO0_12	TF_CD	I2S2_spi_fs1	I2C1_SDA
GPIO0_2	PCM_OUT	JTMS_DSP	UART0_RX
GPIO0_3	PCM_IN	JTDO_DSP	UART0_TX
GPIO0_17	SDMMC0_D3	UART3_RX	JTRST_B_DSP
GPIO0_18	SDMMC0_D2	UART3_TX	IR_D
GPIO0_13	SDMMC0_D1	I2C2_SDA	JTDI_DSP
GPIO0_14	SDMMC0_D0	I2C2_SCL	JTCK_DSP
GPIO0_15	SDMMC0_CLK	UART1_TX	JTMS_DSP

## 电气特性

参数		范围	单位
供电电压	VCCK	1.045 to 1.155	V
	VCC3IO	3.135 to 3.465	
输入电压	All 3.3V I/Os	3.135 to 3.465	
输出电压	All 3.3V I/Os	3.135 to 3.465	
工作温度范围:		-20 to 85	°C

## 封装:

QFN68 (8.0x8.0x0.9 mm) PACKAGE :

