



云知声  
Unisound

## US516T1

### 低成本离线智能语音芯片产品手册

版本：V1.0

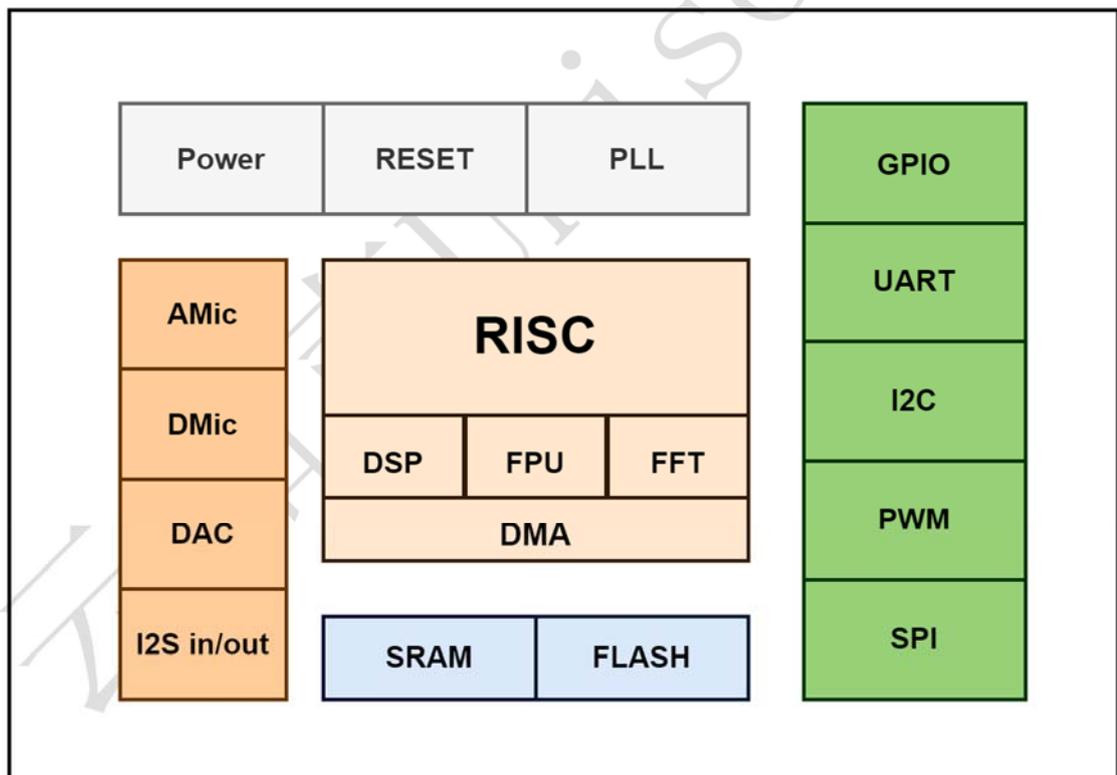
## US516T1

US516T1 是云知声针对大量纯离线控制场景和产品最新推出的低成本纯离线语音识别芯片，依托于云知声在语音识别技术上的积累和算法的不断优化和创新，离线识别算法与芯片架构深度融合，为客户提供超低成本的离线语音识别方案，可广泛且快速应用于智能家居，各类智能小家电，86 盒，玩具，灯具等需要语音操控的产品。

该芯片采用 32bit RISC 架构内核，并加入了专门针对信号处理和语音识别所需要的 DSP 指令集，支持浮点运算的 FPU 运算单元，以及 FFT 加速器。

该方案支持 150 条本地指令离线识别，支持 RTOS 轻量级系统，具有丰富的外围接口，以及简单友好的客制化工具。

### SOC 功能框图



## 芯片主要特点:

### 处理内核

- 32bit RISC 内核, 运行频率 240M
- 支持 DSP 指令集以及 FPU 浮点运算单元
- FFT 加速器: 最大支持1024 点复数FFT/IFFT 运算, 或者是2048 点的实数FFT/IFFT 运算
- 云知声定制化语音算法算子

### 存储

- 内置224KB高速SRAM
- 内置2MB FLASH

### 音频输入输出

- 支持1路模拟Mic输入, SNR $\geq$ 94dB
- 支持4路数字Mic输入
- 支持双声道DAC输出
- 支持I2S input/output

### 供电和时钟

- 支持5V电源输入
- 内置5V 转3.3V, 3.3V 转1.2V LDO 为芯片

### 供电

- RC 12MHz 时钟源和PLL 锁相环时钟源
- 置POR (Power on Reset), 低电压检测和

### 看门狗

### 外围接口

- 最多支持29个GPIO
- 所有GPIO 均可配置为外部中断输入和唤醒源
- 1个标准SPI Master 接口, 最高速率30MHz
- 1个SPI Slave 接口最高速率30MHz
- 2个全双工UART 最高速率3Mbps。
- 1个I2C 主/从控制器最高速率400kHz
- 2个PWM输出
- 1个12-bit SAR-ADC最大450Khz采样率

### SDK

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

### 芯片物理规格

- 封装: LQFP48
- 环境工作温度: -20°C 到 85°C

## 芯片管脚描述

1	DAC_X	音频 X 声道输出
2	AVSS	模拟地
3	MICBIAS	MIC 电压偏置输出
4	VMID	音频模块内部电压基准
5	DAC_R	音频 R 声道输出
6	DAC_L	音频 L 声道输出
7	NC	Not Connected
8	NC	Not Connected
9	MIC	MIC 输入
10	NC	Not Connected
11	NC	Not Connected
12	AVDD	模拟电源输入
13	LDOIN	芯片总电源输入
14	LDO33DO	数字 3.3V 电源输出
15	LDO12DO	Core 电源输出
16	DVSS	数字地
17	NC	Not Connected
18	GPIO_B2	UART1_TXD / I2C_SCL / TIM3_PWM / TIM3_PWC
19	GPIO_B3	UART1_RXD / I2C_SDA / TIM4_PWM / TIM4_PWC
20	GPIO_A5	SPIM_MISO
21	GPIO_A6	SPIM_CLK
22	GPIO_A7	SPIM_MOSI
23	GPIO_B4	晶体输入脚
24	GPIO_B5	晶体输出脚
25	GPIO_A8	I2S1_MCLK_OUT / I2S1_MCLK_IN
26	GPIO_A9	I2S1_LRCLK
27	GPIO_A10	I2S1_BCLK
28	GPIO_A11	I2S1_DO
29	GPIO_A12	I2S1_DI
30	GPIO_A13	UART0_TXD
31	GPIO_A14	UART0_RXD
32	GPIO_A15	UART0_RTS
33	GPIO_A16	UART0_CTS / OSC32K_OUT / HOSC_OUT
34	GPIO_B0	UART1_TXD / I2C_SCL / TIM3_PWM / SW_CLK
35	GPIO_B1	UART1_RXD / I2C_SDA / TIM4_PWM / SW_D
36	IOVDD	数字 IO 电源输入
37	DVSS	数字地
38	GPIO_A24	ADC3 / I2S0_MCLK_OUT / I2S0_MCLK_IN /TIM4_PWM
39	GPIO_A25	ADC4 / SPIS_MISO / SPIM_MISO / I2S0_LRCLK /

		I2S1_LRCLK / DMIC0_DAT
40	GPIO_A26	ADC5 / SPIS_CLK / SPIM_CLK / I2S0_BCLK / I2S1_BCLK / DMIC0_CLK
41	GPIO_A27	ADC6 / SPIS_MOSI / SPIM_MOSI / I2S0_DO / DMIC1_CLK / TIM3_PWM
42	GPIO_A28	ADC7 / SPIS_CS / I2S0_DI / DMIC1_DAT / TIM4_PWM /
43	GPIO_A29	ADC8 / SPIM_MISO
44	GPIO_A30	ADC9 / SPIM_CLK / UART1_CTS
45	GPIO_A31	ADC10 / SPIM_MOSI / UART1_RTS
46	GPIO_B6	UART1_RXD / I2C_SDA
47	GPIO_B7	UART1_TXD / I2C_SCL
48	GPIO_B8	复用为 EFUSE VDD

## 电气特性

参数	标识	最小	典型	最大	单位
环境工作温度		-20		85	°C
芯片电源输入范围	LDOIN	3.6		5	V
模拟模块电源	AVDD		3.3		V
内置 LDO 数字模块电源	LDO33DO		3.3		V
Core 工作电压	LDO12O		1.2		V

封装:

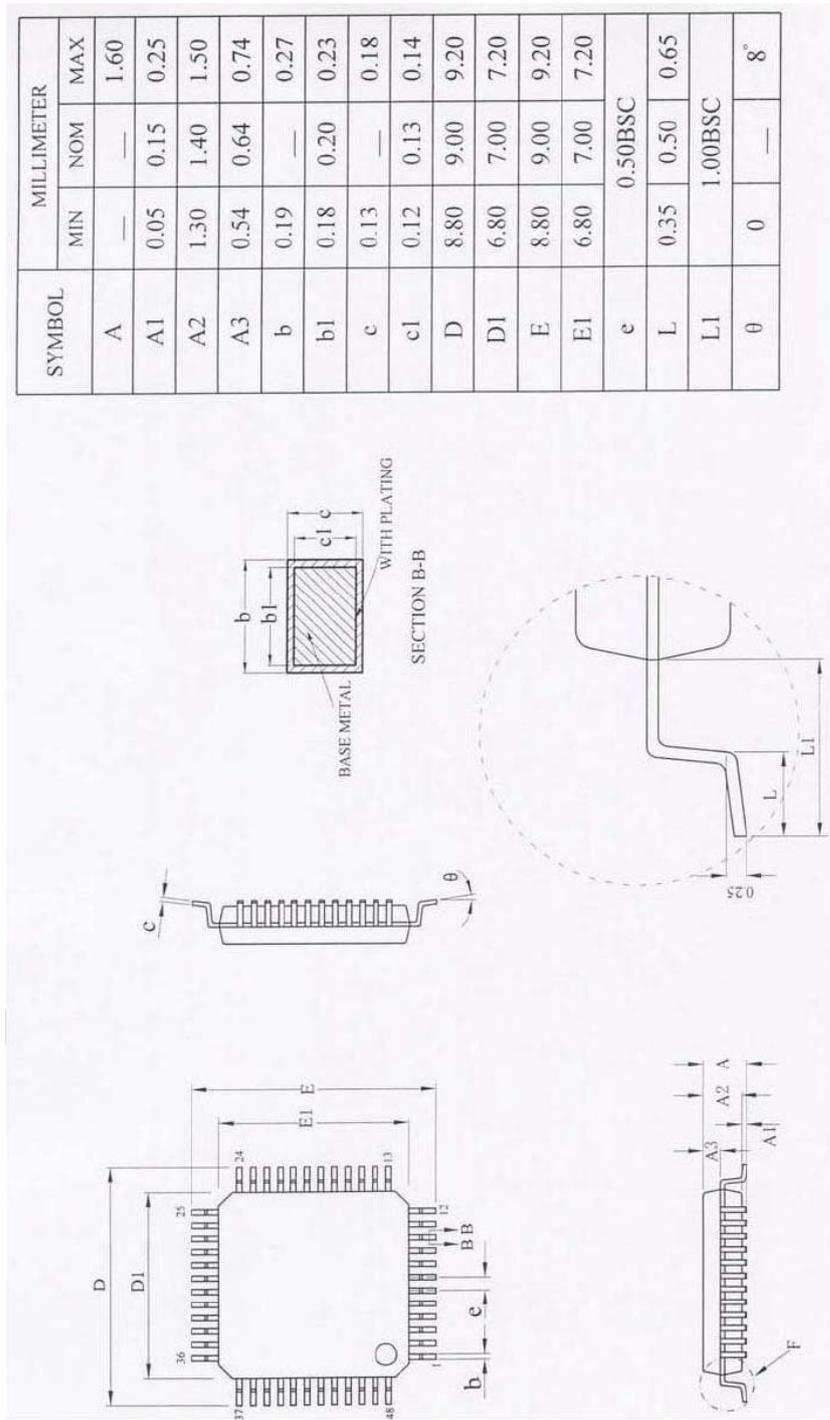


图 4. 封装形式和尺寸