

SPCE 系列单片机  
SPCE062A

---

性能简介

**V1.0 2006-3-3**

# 版权声明

---

凌阳科技股份有限公司保留对此文件修改之权利且不另行通知。凌阳科技股份有限公司所提供之信息相信为正确且可靠之信息，但并不保证本文件中绝无错误。请于向凌阳科技股份有限公司提出订单前，自行确定所使用之相关技术文件及规格为最新之版本。若因贵公司使用本公司之文件或产品，而涉及第三人之专利或著作权等智能财产权之应用及配合时，则应由贵公司负责取得同意及授权，本公司仅单纯贩售产品，上述关于同意及授权，非属本公司应为保证之责任。又未经凌阳科技股份有限公司之正式书面许可，本公司之所有产品不得使用于医疗器材，维持生命系统及飞航等相关设备。

# 目 录

目 录 .....	3
第 1 章 SPCE062A 概述 .....	1
1.1 芯片特性 .....	1
1.2 应用领域 .....	2
第 2 章 模块结构 .....	3
2.1 CPU .....	3
2.2 存储器 .....	4
2.3 时钟模块 .....	5
2.4 复位 .....	6
2.5 运行模式 .....	6
2.6 中断 .....	7
2.7 通用 I/O 口 .....	7
2.8 定时器 .....	8
2.8.1 通用定时器 .....	8
2.8.2 CCP 定时器 .....	8
2.9 串行接口 .....	9
2.9.1 SPI 接口 .....	9
2.9.2 UART 接口 .....	9
2.9.3 SIO 接口 .....	9
2.9.4 4Bit Flash 接口 .....	9
2.10 ADC 模块 .....	10
2.11 DAC 模块 .....	10
2.12 其它 .....	11
第 3 章 芯片封装 .....	12





## 第1章 SPCE062A 概述

### 1.1 芯片特性

SPCE062A 是一款具有语音处理功能的 16 位工业级单片机。该芯片具有以下特色：

#### 强大的处理能力：

- CPU 时钟最高可以达到 49.152MHz
- 4 级流水线结构，平均指令执行时间为 2 CPI (Cycles Per Instruction)
- DSP 处理，支持乘法运算（单周期）、除法运算、内积运算和带移位的算术运算

#### 优秀的语音输出：

- 语音输入通道采用 AGC + PGA 放大
- 语音输入模块采用高精度 12 位 ADC
- 语音输出模块采用 16 位电压输出型 DAC，语音具有立体声效果

#### 丰富的外设资源：

- 32K Word FLASH，4K Word SRAM
- 32 位可编程 I/O 端口，输出能力强，可直接驱动 LED 负载
- 8 路 Line\_ADC，带自侦测功能和 16Words FIFO 寄存器
- 2 路 16 位 DAC，带有 8Words FIFO 寄存器
- 两个通用定时器和两个增强型的 CCP 定时器
- 红外发射模块 (IR)，可以直接完成载波信号的合成
- 多种串行通信方式 UART、SPI、SIO、4Bit Flash

#### 超强抗干扰能力：

- 宽电压范围：2.7V~5.5V
- 宽温度范围：-40°C~85°C
- 可编程看门狗
- 时钟监控模块
- 低电压检测和低电压复位
- 错误地址访问复位

#### 绿色环保工艺：

- 无铅封装，绿色环保

## 1.2 应用领域

系统实现:

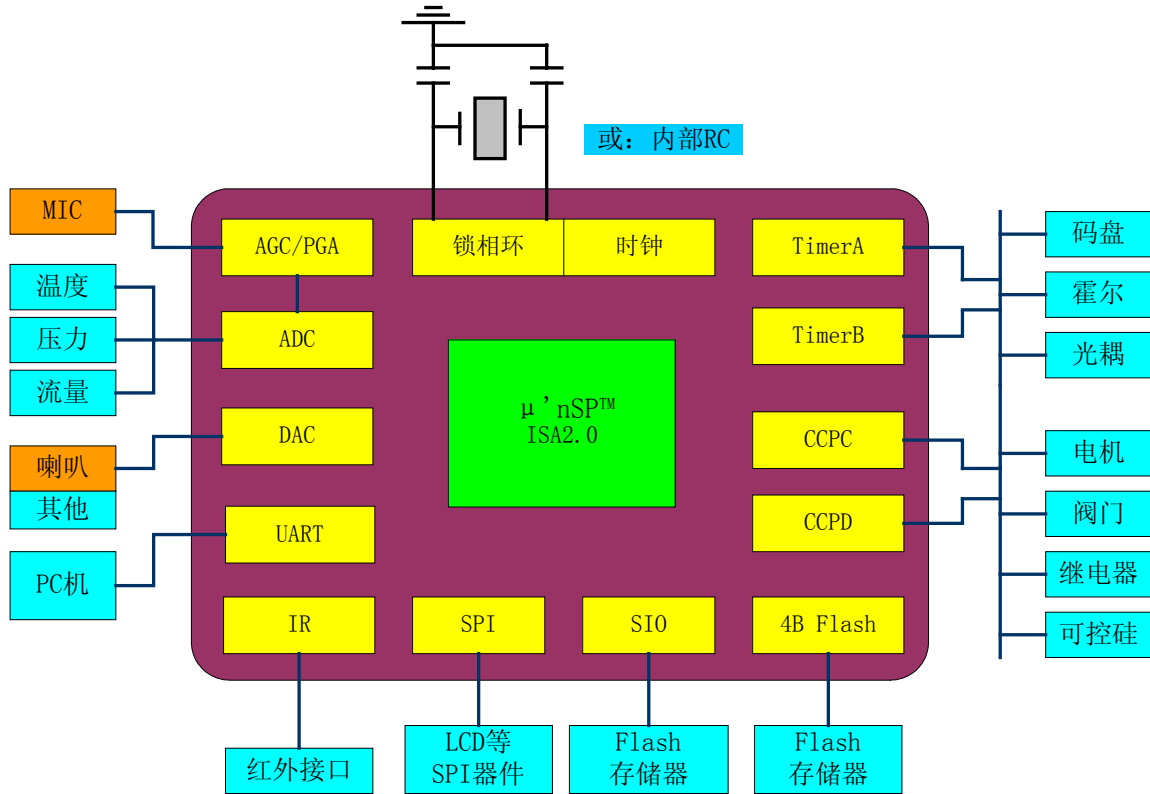


图 1.1 基于 SPCE062A 的系统实现

应用领域:

- 工业控制
- 智能家电
- 家居安防
- 计算机外围
- 掌上学习、娱乐设备
- 带有语音功能的电子产品



## 第2章 模块结构

SPCE062A 结构如图 2.1 所示：以 ISA2.0 内核为核心，通过内部总线扩展存储器、定时器、模数转换器 ADC、数模转换器 DAC、看门狗以及串行接口等外设资源。

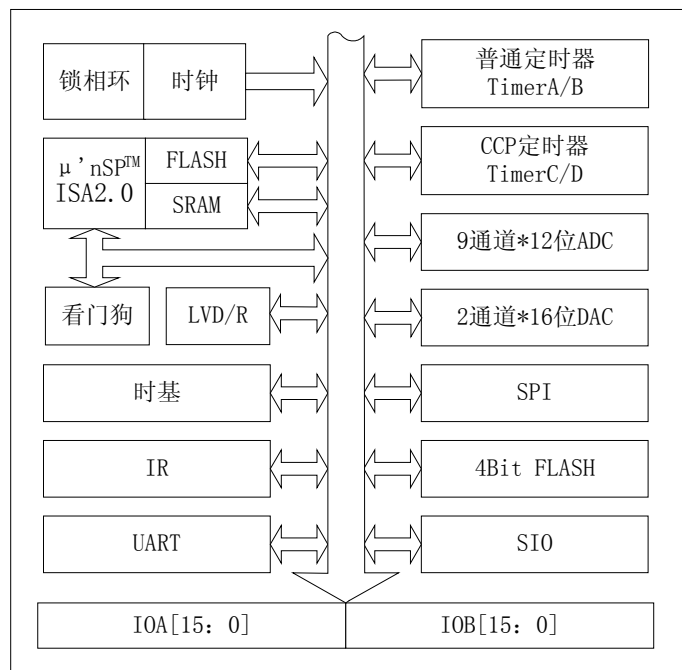


图 2.1 SPCE062A 结构框图

各模块的具体功能请参考下面的介绍：

### 2.1 CPU

SPCE062A 采用  $\mu'$ nSP™ ISA2.0 版本内核， $\mu'$ nSP™ 系列内核是凌阳科技自主研发的具有 DSP 功能的 16 位 RISC 内核，本文简称  $\mu'$ nSP™ ISA2.0 版本内核为 ISA2.0 内核，其结构如图 2.2 所示：

ISA2.0 内核具有以下特性：

- 4级流水线
- 16位数据总线/22位地址总线
- 21个16位寄存器
- 6种寻址方式
- DSP操作：乘法运算/内积运算/除法运算

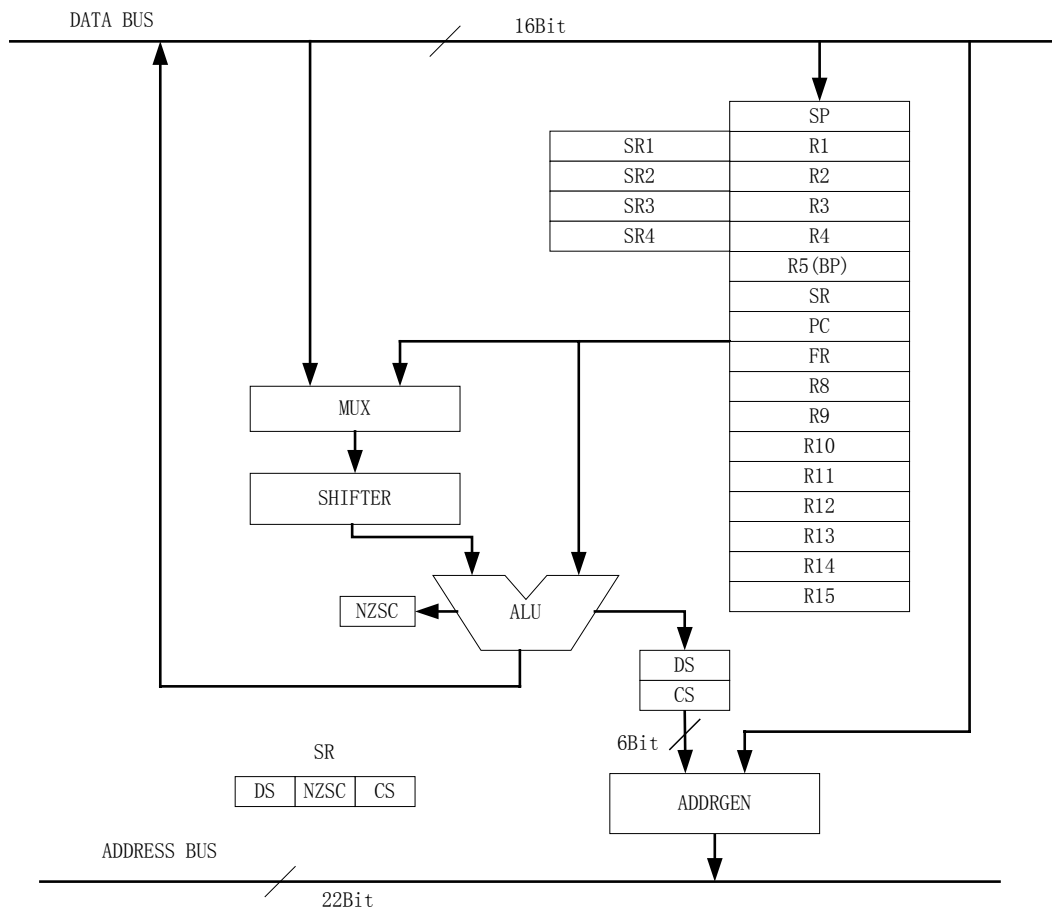


图 2.2 ISA2.0 结构图

## 2.2 存储器

SPCE062A 存储器采用统一编址方式，片内存储器地址范围 0x0000~0xFFFF，其中 0x0000~0x0FFF 为 4K 的 SRAM；0x1000~0x6FFF 系统保留，用户不可见；0x7000~0x7FFF 为系统端口寄存器，主要用于保存外设相关信息；0x8000~0xFFFF 为 32K 的 Flash 存储区，用于存放用户代码。

详细的地址分配见图 2.3:



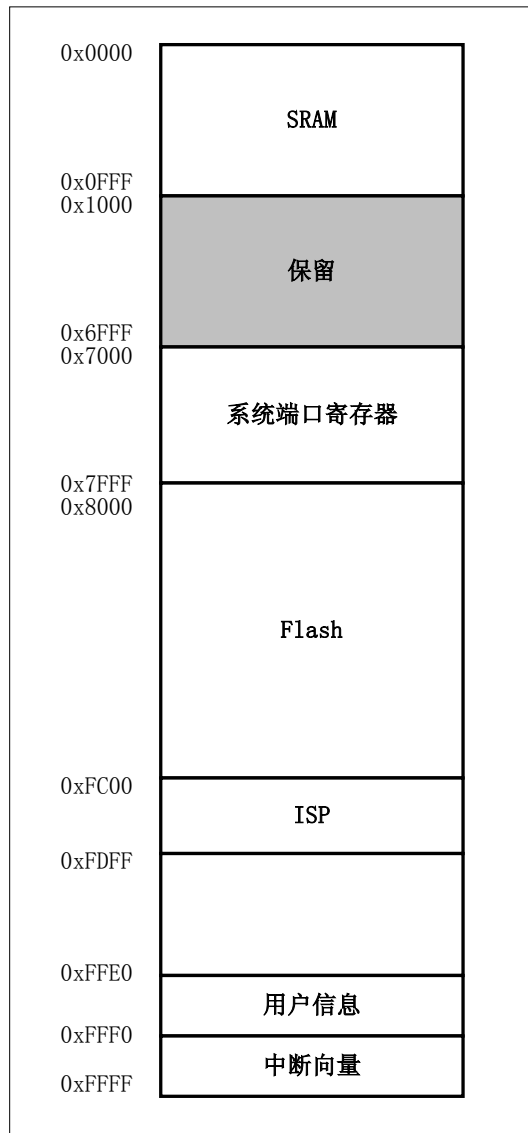


图 2.3 SPCE062A 寄存器地址分配

## 2.3 时钟模块

SPCE062A 支持 4 种时钟输入模式：32KHz+PLL（锁相环，用于时钟倍频）、外部 6MHz+PLL、内部 6MHz(RC)+PLL、外部时钟输入，用户可以通过 IDE（集成开发环境）选择与硬件相匹配的时钟源。

- 32768Hz + PLL模式
- 6MHz（晶振） + PLL模式
- 6MHz（内部RC） + PLL模式
- 外部时钟输入模式

当选择 6MHz+PLL 模式时能够提供更好的语音输出。



## 2.4 复位

SPCE062A 提供了六种复位方式：上电复位 (POR)、外部复位 (RESETB)、低电压复位 (LVR)、看门狗复位 (WDTR)、非法地址复位 (IAR)、软件复位 (SFRST)。

- **上电复位 (POR)：**系统上电发生上电复位。复位过后，所有的寄存器均被重新初始化
- **外部复位 (RESTB)：**外部复位管脚RESETB低电平触发的强制复位
- **低电压复位 (LVR)：**电压降至2.5V以下时发生低电压复位
- **看门狗复位 (WDTR)：**看门狗计时溢出触发的CPU复位
- **非法地址复位 (IAR)：**CPU访问0x1000~0x6FFF区间地址会触发非法地址复位
- **软件复位 (SFRST)：**通过指令直接触发系统复位

## 2.5 运行模式

SPCE062A 有标准模式、Stop 模式和 Halt 模式三种运行模式，相应功能如图 2.4：

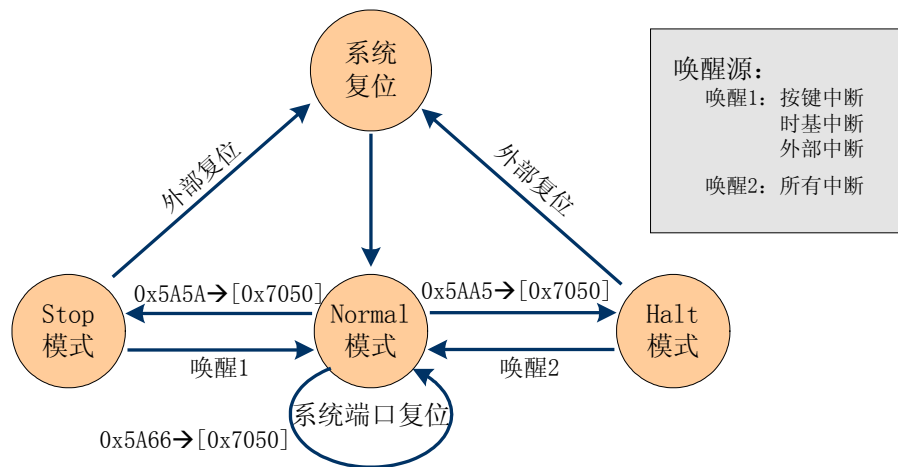


图 2.4 SPCE062A 运行模式切换

- **标准模式：**芯片在标准模式下运行耗电最大，所有的外设都可用
- **Stop模式：**CPU和外设都会停止工作
- **Halt模式：**CPU停止工作，外设继续正常工作

### 唤醒功能：

系统进入 Stop 模式后，可以通过外部复位、外部中断、按键中断、时基中断将其唤醒为 Normal 模式。系统进入 Halt 模式后，任一中断源均能够将其唤醒为 Normal 模式。



## 2.6 中断

SPCE062A 共有 4 个中断优先级，27 个外设中断源，其中断分配如表 2.1：

表 2.1 中断资源分配表：

中断优先级	中断向量	中断源
RESET (最高)	0xFFFF7	—
BREAK	—	—
FIQ	0xFFFF6	OSCFlag
IRQ0	0xFFFF8	TMC, TMD
IRQ1	0xFFFF9	TMA, LVD
IRQ2	0xFFFFA	TMB, CAPC, CAPD
IRQ3	0xFFFFB	EX1, EX2, EX3, EX4, KEY
IRQ4	0xFFFFC	4KHz, 2KHz, 1KHz, ADI
IRQ5	0xFFFFD	2Hz, 4Hz, DA1, DA2
IRQ6	0xFFFFE	TMB1, TMB2
IRQ7 (最低)	0xFFFFF	UART, SPI, SIO, SP

SPCE062A 中断有以下特点：

**嵌套模式与非嵌套模式：**SPCE062A 支持 IRQ 中断嵌套模式和 IRQ 中断非嵌套模式。

**可编程中断优先级：**部分中断源的优先级可以通过软件设置为 IRQ 中断或者 FIQ 中断。符合这种操作的中断源包括：LVD、TMA、TMB、TMC、TMD、CAPC、CAPD、EX1、EX2、EX3、EX4。

## 2.7 通用 I/O 口

SPCE062A 有 32 位通用 I/O 端口，其端口结构如图 2.5 所示：

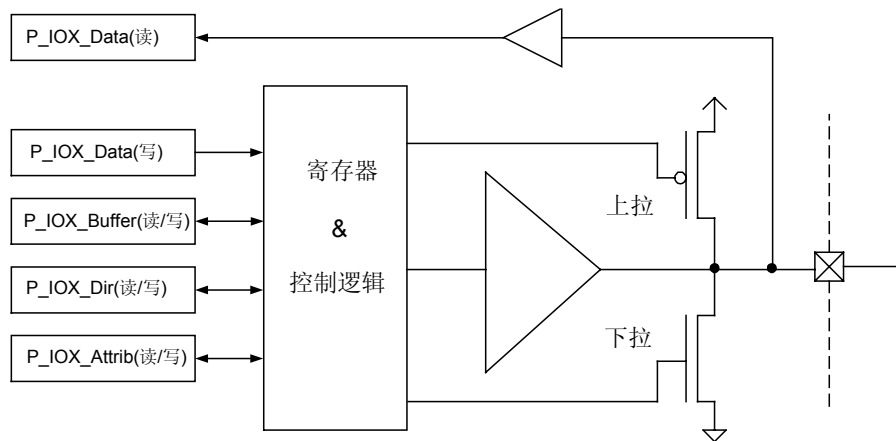


图 2.5 I/O 结构图

可以通过程序设置端口为输入或输出，并配置不同的输入输出属性。端口的复位属性可选择为悬浮输入或者下拉输入。

## 2.8 定时器

SPCE062A 共有四个定时器：TimerA、TimerB、TimerC 和 TimerD

### 2.8.1 通用定时器

SPCE062A 有两路通用的定时计数器 TimerA 和 TimerB，该模块具有以下特点：

- 普通16位定时/计数功能
- 自动重载初值
- 可编程时钟源
- PWM输出，占空比1/16~14/16，14阶可调

### 2.8.2 CCP 定时器

SPCE062A 集成了两路 CCP 定时器 TimerC 和 TimerD（也称 CCPC 和 CCPD），该模块功能如下：

- 16位定时计数功能
- 16位比较输出功能
- 16位捕获输入功能
- 自动重载初值
- 可编程时钟源
- 输入捕获（Capture）：可一次性捕获脉宽和周期，可以捕获区间电平宽度和周期，并且可以设置捕获中断事件发生的边沿



- 比较输出 (Compare)
- 脉宽调制输出 (PWM), 占空比65535阶可调

## 2.9 串行接口

### 2.9.1 SPI 接口

SPCE062A 配置标准的 SPI 接口, 该模块特点:

- 支持主从设备之间的全双工同步数据传输
- 可设定为主机模式或从机模式
- 可以选择不同的相位 (PHA) 和极性 (POL) 组合, 输出不同的SPI时序
- 可编程的SPI通信速率 (bps:  $F_{sys}/4 \sim F_{sys}/512$ )

### 2.9.2 UART 接口

SPCE062A 配置标准的 UART 模块, 此模块具有以下特点:

- 提供标准的异步全双工通讯
- 可编程的波特率发生器
- 可编程的停止位 (1位/2位)
- 可进行奇/偶校验以及帧校验
- 高抗噪声能力的接收
- 溢出侦测功能
- 2路收发引脚RX1/TX1和RX2/TX2, 并可交叉组合

### 2.9.3 SIO 接口

该接口为凌阳 SPR Flash 专用接口, 该接口具有以下特点:

- 二线制接口SCK/SDA
- 地址宽度24位, 寻址空间64M
- 四种地址模式: 无地址、8位地址、16位地址、24位地址
- 可编程通信速率: (bps:  $F_{sys}/4$ 、 $F_{sys}/8$ 、 $F_{sys}/16$ 、 $F_{sys}/32$ )

### 2.9.4 4Bit Flash 接口

该接口为凌阳 4Bit Flash 专用接口, 该接口具有以下特点:

- 3.0V~3.6V供电



- 较快的读写速度，支持SPCE062A全速读写操作
- SP (Sunplus Mode) 操作模式，时序见图 2.6:

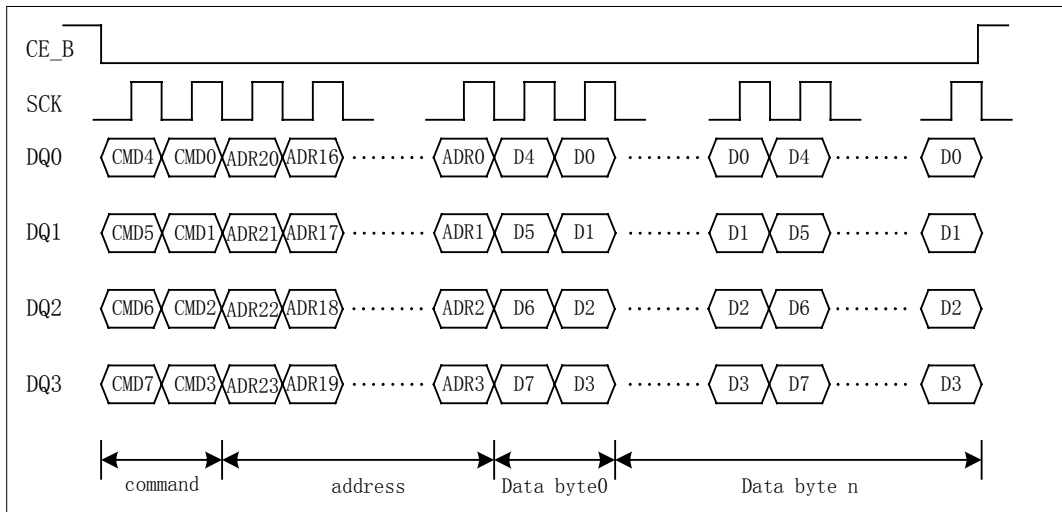


图 2.6 SP 模式时序图

## 2.10 ADC 模块

SPCE062A 内嵌一个 9 通道 12 位 SAR (逐次逼近型) 结构 ADC。其中 8 个 Line\_ADC 通道与 IOA0~IOA7 引脚复用作线性输入通道。一路 MIC\_ADC 通道，前置 AGC + PGA 放大电路。以上 9 个 AD 输入通道共用一个 ADC 核，通过多路开关选择对应的输入通道。

- 9通道12位ADC
- 8个Line\_ADC通道
- 1个MIC\_ADC通道，内置AGC + PGA放大器
- 自侦测功能，支持4个通道的自动扫描
- 自动模式和手动模式
- 3个ADC结果寄存器：Line\_ADC结果、MIC\_ADC结果、Auto\_ADC结果
- 16 Words FIFO 寄存器

## 2.11 DAC 模块

SPCE062A 内嵌一个 2 通道 16 位电压输出型 DAC 模块，

- 2通道独立16位DAC
- 可通过软件打开或者关闭（低功耗）
- 自动模式和手动模式



- 立体声效果输出
- 8Words FIFO寄存器

## 2.12 其它

- 时基：SPCE062A共有12个时基：2Hz、4Hz、8Hz、16Hz、32Hz、64Hz、128Hz、256Hz、512Hz、1024Hz、2048Hz、4096Hz。并且这些时基信号均配置对应的IRQ中断
- IR发射功能：IR输出信号为Tx信号与APWMO信号的叠加： $\overline{IRTx} = \overline{Tx} \& APWMO$
- 可编程看门狗：可以打开或者屏蔽；可以选择看门狗时间：62.5ms~937.5ms
- ICE：内嵌仿真调试逻辑电路ICE，用户使用Probe可以实现系统在线仿真、调试、下载功能
- ISP：在系统编程功能（In-System-Program）

## 第3章 芯片封装

SPCE062A 采用 LQFP80 封装，SPCE062A 与 SPCE061A (LQFP80) 基本兼容，其管脚排布如图 3.1 所示：

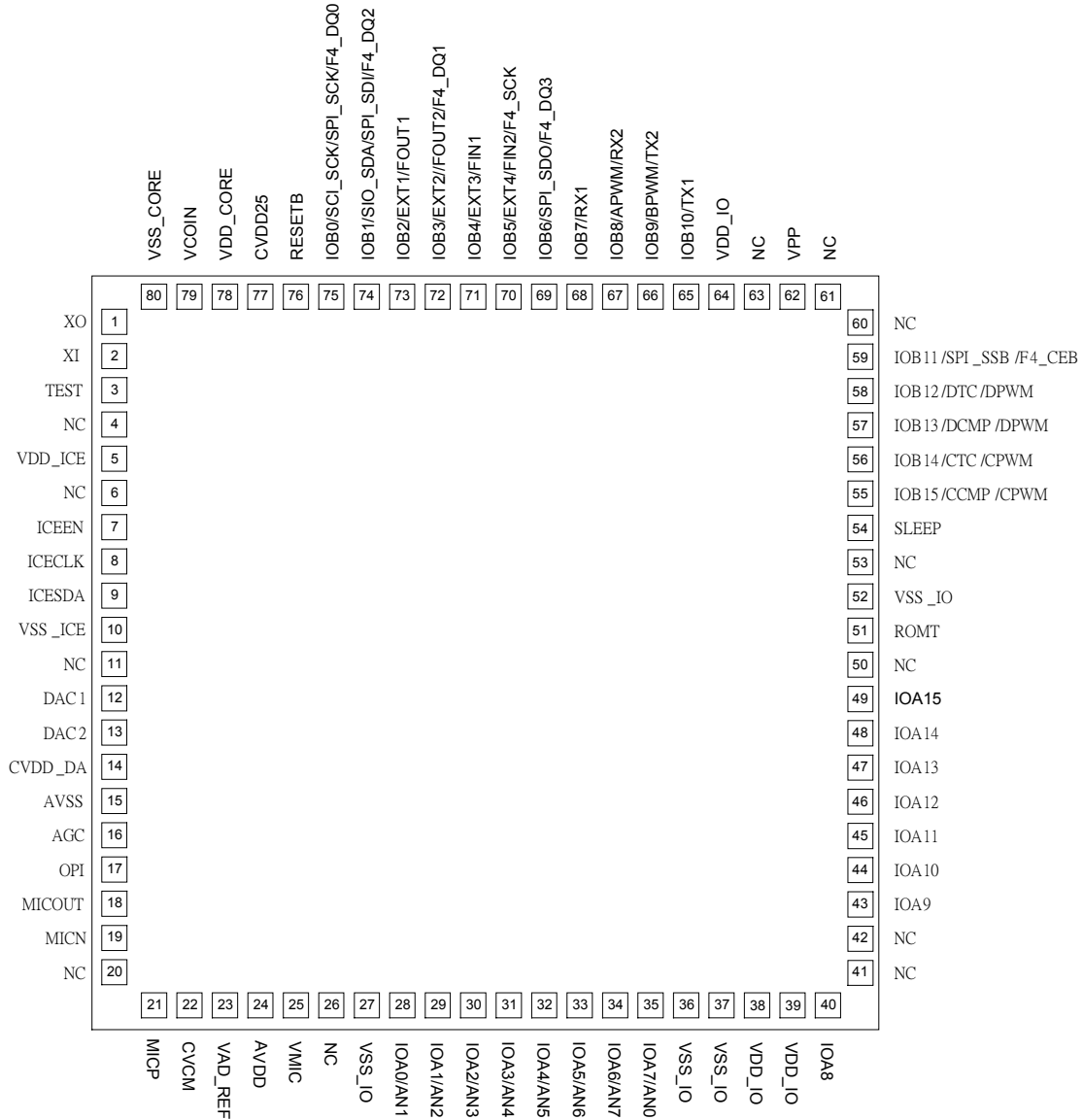


图 3.1 SPCE062A LQFP80 封装引脚图