



万物芯联

A726 SoC 芯片

数据手册

版本：V1.0.4

版权所有 © 深圳市万物芯联科技有限公司。保留一切权利。
未经版权所有人的书面许可，本文档的任何部分不得转载。

免责声明

由于在方法、设计和制造方面的不断进步，本文档的内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，深圳市万物芯联科技有限公司对使用本文档所产生的任何错误或损害不负任何责任

Althico CONFIDENTIAL

目录

| | |
|-----------------|----|
| 1. 概述 | |
| 1.1 特性 | |
| 1.2 应用 | |
| 2. 原理框图 | 8 |
| 3. 管脚描述 | 9 |
| 3.1 管脚布局 | 9 |
| 3.2 信号-管脚关系及说明 | 11 |
| 4. 芯片功能 | 14 |
| 4.1 SoC 主系统 | 14 |
| 4.2 外设介绍 | 15 |
| 4.2.1 UART | 15 |
| 4.2.2 SPI | 16 |
| 4.2.3 I2C | 16 |
| 4.2.5 WDG | 17 |
| 4.2.6 INTC | 17 |
| 4.2.7 SADC | 17 |
| 4.3 蓝牙子系统 | 19 |
| 4.4 NFC | 17 |
| 4.5 IS07816 控制器 | 17 |
| 4.6 RTC 时钟 | 18 |
| 4.7 电源管理 | 24 |
| 5. 电性能参数 | 25 |
| 5.1 极限参数 | 25 |
| 5.2 推荐工作条件 | 25 |
| 5.3 ESD 保护 | 26 |
| 6. 封装 | 27 |
| 7. 丝印标识信息 | 28 |

修订记录

| 修订日期 | 版本 | 修订内容 |
|----------|--------|----------------|
| 2019年4月 | V1.0.1 | 第一个版本 |
| 2019年8月 | V1.0.2 | 修改了SADC描述 |
| 2019年9月 | V1.0.3 | 修改了 7816 控制器描述 |
| 2019年10月 | V1.0.4 | 修改了蓝牙描述 |

Althico CONFIDENTIAL

1. 概述

A726 是一颗用于安全支付和消费类电子的SOC 芯片。

A726 包括 EDR/BLE 双模蓝牙 5.0, 两个CPU核, 带有电池充电、超低功耗管理单元和灵活的 IO 外围控制器。

A726 提供了一个全面的解决方案, 以开发有竞争力的产品。

1.1 特性

- 主系统
 - 2 个 RISC-V CPU, 最大可达 96MHz。
 - 支持 16MHz 主时钟, 内置 32KHz 低功耗时钟或外置 32.768K 时钟。。
 - 1MB ROM , 192 KB RAM。
- 外设
 - 1 个 USB1.1 接口, 最大支持 200 毫安内置USB 充电。
 - 3 个高速UART
 - 3 个主 SPI
 - 2 个主 I2C
 - 4 个 PWM
 - 8 路 10 位采样率的ADC。
 - 26个 GPIO
 - 1个NFC控制器
- 支持安全启动
- 蓝牙 (BT/BLE) 子系统
 - 支持蓝牙核心规范 5.0——BR/EDR/LE-1M/LE-2M/LE-Coded (125K 长距离)
 - 全集成 Balun 和合成器, 减少外部组件
 - 支持BT/BLE 5.0 协议
 - 支持 3Mbps、2Mbps、1Mbps、500kbps、250kbps 和 125Kbps
 - 自适应调频 (AFH)
- 多链接: 最多可连接 2 个主设备

- 蓝牙无线通讯
 - 可配置 TX 功率：典型 4dBm；最大：8dBm
 - RX 灵敏度
 - -97dBm @BT GFSK (BR-1M)
 - -97dBm @BT $\pi/4$ DQPSK (EDR -2M)
 - -92dBm @ BT 8DPSK (EDR -3M)
 - -101dBm @BLE 1M
 - -105dBm @BLE 125K
- PMU
 - 电源路径选择器之间的电池和适配器输入
 - 内置锂电池充电支持高达 200mA 且无外部组件
 - 内置高效开关电源，用于核心电路和 LDO 用于 I/O 和 Flash
 - 内置低功耗过压保护、低压锁定、超温保护和温度监控器
- ULTRA 低功耗
 - 深度睡眠模式：4uA @ 3.7V
- 操作环境
 - 操作电压：3.3V ~ 5.0V
 - 储存温度：30 °C
 - 储存湿度：60%RH
 - 工作温度：-40 °C ~ 85 °C
 - 结温：<125 °C
- 封装
 - Rohs: DQFN 7mm x 7mm 84-Pin

1.2 应用

- POS 设备
- 蓝牙打印机
- 智能门锁
- 行车记录仪及北斗导航设备
- 充电桩
- 数字货币终端
- 智能身份证终端
- 智能卡端设备
- 智能安全物联网等产品
- 智能头盔

Althico CONFIDENTIAL

2. 原理框图

Althico A726 Architecture

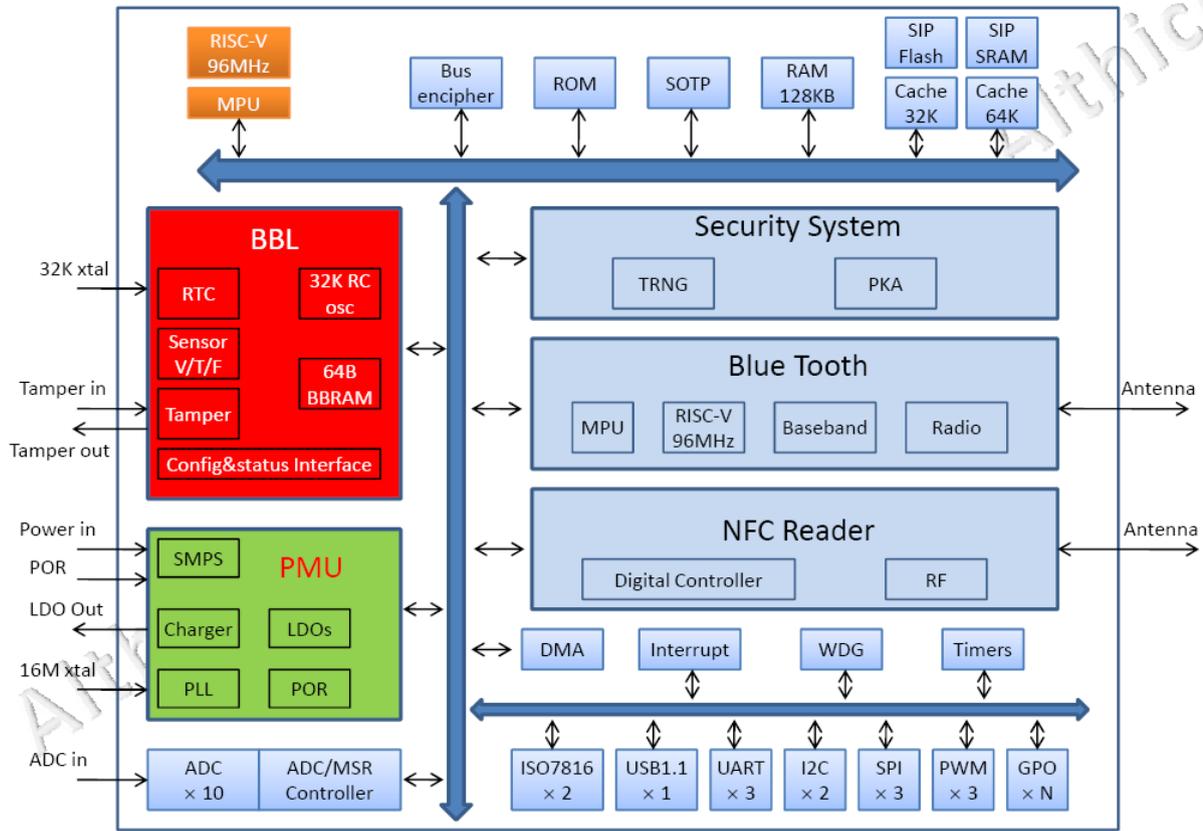


图 2-1 A726 原理框图

3. 管脚描述

本节描述了管脚类型、管脚布局、管脚及信号说明。

管脚信号类型说明。

| | | | |
|-----|---------------------------|-----|---------|
| GND | 接地信号 | I/O | 数字双向信号 |
| IA | 模拟输入信号 | OA | 模拟输出信号 |
| I | 数字输入信号 | O | 数字输出信号 |
| IH | 具有内部弱上拉的输入信号，以防止开路时输入信号悬空 | P | 电源或接地信号 |
| IL | 具有内部弱下拉的输入信号，以防止开路时输入信号悬空 | | |

3.1 管脚布局

A726 采用无铅 84-pin DQFN(Quad Flat Non-lead package)封装，尺寸为7mm x 7mm。管脚布局如图 3-1 所示。管脚描述见表 3-1。

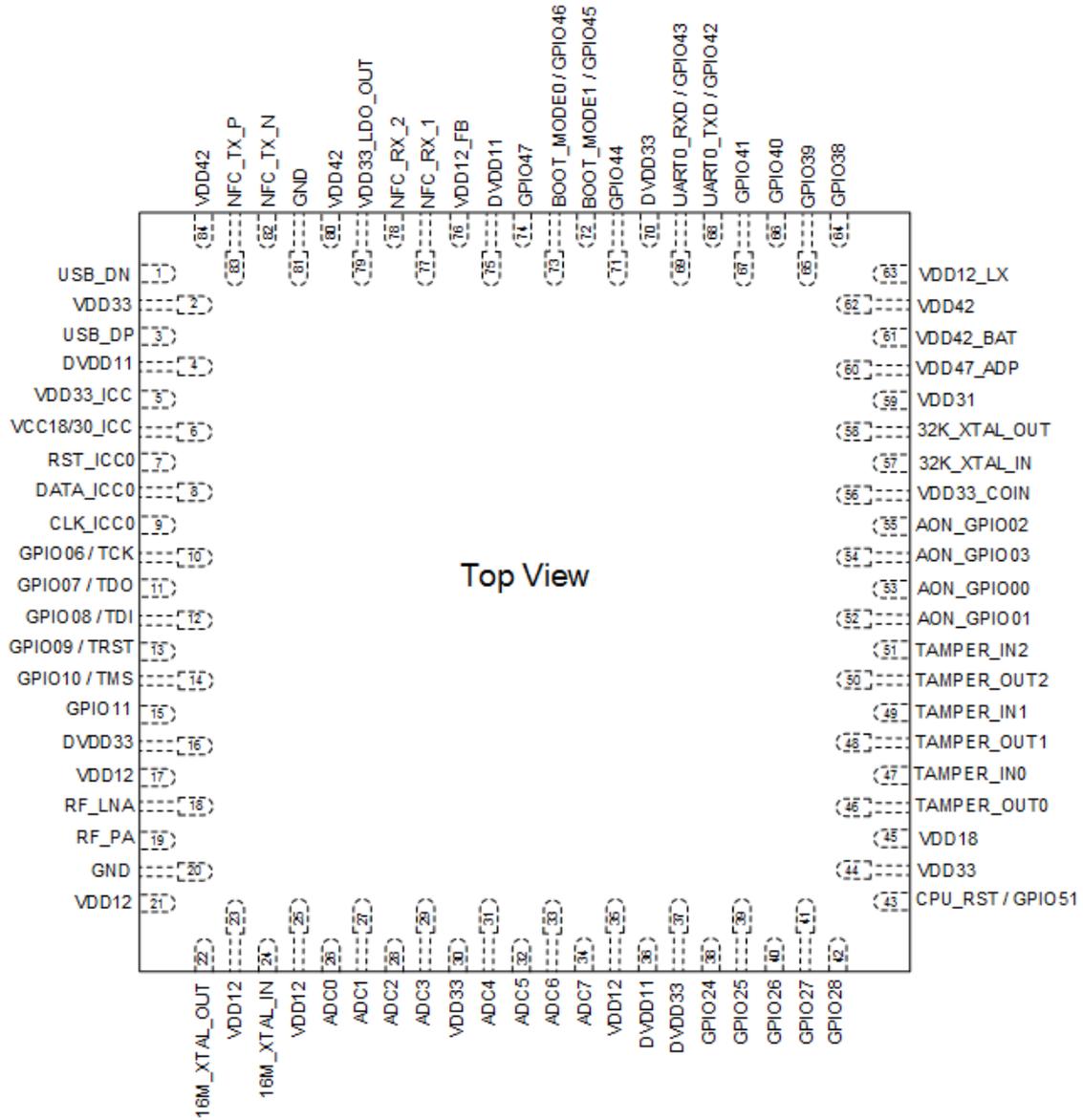


图 3-1 A726 7mm x 7 mm 84-Pin DQFN

3.2 信号-管脚关系及说明

表 3-1 管脚描述

| No. | Name | Type | Description |
|-----|--------------|------|---------------------------|
| 1 | USB_DN | IA | USB data minus |
| 2 | VDD33 | P | Analog 3.3V powersupply |
| 3 | USB_DP | IA | USB data plus |
| 4 | DVDD11 | P | Digital 1.1V power supply |
| 5 | VDD33_ICC | P | ICC 3.3V power supply |
| 6 | VCC18/30_ICC | P | ICC 1.8V or 3.0V Ido out |
| 7 | RST_ICC0 | O | ICC reset |
| 8 | DATA_ICC0 | I/O | ICC data |
| 9 | CLK_ICC0 | O | ICC clock |
| 10 | GPIO06 | I/O | GPIO |
| 11 | GPIO07 | I/O | GPIO |
| 12 | GPIO08 | I/O | GPIO |
| 13 | GPIO09 | I/O | GPIO |
| 14 | GPIO10 | I/O | GPIO |
| 15 | GPIO11 | I/O | GPIO |
| 16 | DVDD33 | P | Digital 3.3V power supply |
| 17 | VDD12 | P | Analog 1.2V power supply |
| 18 | RF_LNA | IA | BT RF input to LNA |
| 19 | RF_PA | OA | BT RF output from PA |
| 20 | GND | GND | Analog ground |
| 21 | VDD12 | P | Analog 1.2V power supply |
| 22 | 16M_XTAL_OUT | OA | 16MHz XTAL pin |
| 23 | VDD12 | P | Analog 1.2V power supply |
| 24 | 16M_XTAL_IN | IA | 16MHz XTAL pin |
| 25 | VDD12 | P | Analog 1.2V power supply |
| 26 | ADC0 | IA | ADC input |
| 27 | ADC1 | IA | ADC input |
| 28 | ADC2 | IA | ADC input |
| 29 | ADC3 | IA | ADC input |
| 30 | VDD33 | P | Analog 3.3V power supply |
| 31 | ADC4 | IA | ADC input |
| 32 | ADC5 | IA | ADC input |
| 33 | ADC6 | IA | ADC input |
| 34 | ADC7 | IA | ADC input |
| 35 | VDD12 | P | 1.2V INPUT |
| 36 | DVDD11 | P | Digital 1.1V power supply |
| 37 | DVDD33 | P | Digital 3.3V power supply |
| 38 | GPIO24 | I/O | GPIO |
| 39 | GPIO25 | I/O | GPIO |

| No. | Name | Type | Description |
|-----|---------------|------|---------------------------|
| 40 | GPIO26 | I/O | GPIO |
| 41 | GPIO27 | I/O | GPIO |
| 42 | GPIO28 | I/O | GPIO |
| 43 | GPIO51 | I/O | GPIO |
| 44 | VDD33 | P | Analog 3.3V power supply |
| 45 | VDD18 | P | Flash 1.8V power supply |
| 46 | TAMPER_OUT0 | O | Dynamic tamper output 0 |
| 47 | TAMPER_IN0 | I | Dynamic tamper input 0 |
| 48 | TAMPER_OUT1 | O | Dynamic tamper output 1 |
| 49 | TAMPER_IN1 | I | Dynamic tamper input 1 |
| 50 | TAMPER_OUT2 | O | Dynamic tamper output 2 |
| 51 | TAMPER_IN2 | I | Dynamic tamper input 2 |
| 52 | AON_GPIO01 | I/O | Always on GPIO |
| 53 | AON_GPIO00 | I/O | Always on GPIO |
| 54 | AON_GPIO03 | I/O | Always on GPIO |
| 55 | AON_GPIO02 | I/O | Always on GPIO |
| 56 | VDD33_COIN | P | Coin battery power supply |
| 57 | 32K_XTAL_IN | IA | 32.768KHzXTALinput |
| 58 | 32K_XTAL_OUT | OA | 32.768KHzXTALoutput |
| 59 | VDD31 | P | 3.1V LDO out |
| 60 | VDD47_ADP | P | 4.5VCharger power supply |
| 61 | VDD42_BAT | P | 4.2V power to battery |
| 62 | VDD42 | P | battery 4.2V power supply |
| 63 | VDD12_LX | P | 1.2V power output |
| 64 | GPIO38 | I/O | GPIO |
| 65 | GPIO39 | I/O | GPIO |
| 66 | GPIO40 | I/O | GPIO |
| 67 | GPIO41 | I/O | GPIO |
| 68 | GPIO42 | I/O | GPIO |
| 69 | GPIO43 | I/O | GPIO |
| 70 | DVDD33 | P | Digital 3.3V power supply |
| 71 | GPIO44 | I/O | GPIO |
| 72 | GPIO45 | I/O | GPIO |
| 73 | GPIO46 | I/O | GPIO |
| 74 | GPIO47 | I/O | GPIO |
| 75 | DVDD11 | P | Digital 1.1V power supply |
| 76 | VDD12_FB | P | 1.2V power feedback |
| 77 | NFC_RX_1 | IA | NFC receiver input |
| 78 | NFC_RX_2 | IA | NFC receiver input |
| 79 | VDD33_LDO_OUT | P | 3.3V ldo output |
| 80 | VDD42 | P | 4.2V battery power input |

| No. | Name | Type | Description |
|-----|----------|------|--------------------------|
| 81 | GND | GND | Analog ground |
| 82 | NFC_TX_N | OA | NFC transmitter output |
| 83 | NFC_TX_P | OA | NFC transmitter output |
| 84 | VDD42 | P | 4.2V battery power input |

Althico CONFIDENTIAL

4. 芯片功能

4.1 SoC 主系统

4.1.1 系统介绍

A726 内置了两个 32 位 RISC-V CPU，最高可工作到 96MHz 频率，A726 支持丰富的外设 UART、SPI、I2C、PWM、USB1.1、ADC、GPIOs、NFC、ISO7816。

4.1.2 系统启动流程

A726 集成了一个 POR 电路，一旦芯片上电后满足启动条件（锂电池电压大于 3.3V），芯片 POR 会自动产生上电复位时序，上电复位时序会在芯片的数字电路供电稳定后释放复位信号，最先启动的数字电路为芯片内部的电源管理部分（PMU），它会根据 POR 的复位随之产生一系列的 LDO 上电及复位时序，然后引导芯片的主要数字电路部分（DTOP）产生系统上电复位时序。

4.2 外设介绍

4.2.1 UART

A726 内部有四个UART 控制器（UART0~UART3）。

每个UART 控制器支持在主机和设备之间进行不同速率的全双工传输。主要特性如下：

- 支持可配速率，典型 4800/9600/115200/3000000bps
- 支持硬件事件触发DMA 自动传输
- 支持全双工异步传输
- 支持硬件流控制（CTS、RTS）和软件流控制
- 支持最大 256 Bytes RX/TX FIFO 深度
- 支持奇偶校验位
- 支持 5/6/7/8 位不同字节长度
- 支持 1/1.5/2/3/4 位不同停止位
- 支持最大 3Mbps 速率

系统启动后，UART 接口可以重新映射到任意 GPIO。但是在芯片启动时，使用 UART0 作为软件 image 下载或更新的默认串口。

表 4-1 UART 接口

| 管脚编号 | 名称 | 方向 | 电压 | 说明 |
|------|------------------|----|------|--|
| 68 | GPIO42/UART0_TXD | O | 3.3V | GPIO42, default is UART0_TXD, with a 80Kohm pull-up transistor |
| 69 | GPIO43/UART0_RXD | I | 3.3V | GPIO43, default is UART0_RXD, with a 80Kohm pull-up transistor |

4.2.2 SPI

SPI (Serial Peripheral Interface, 串行外设接口) 是一种高速、全双工、同步的芯片通信接口。A726 内置三个 SPI 主控制器。A726 作为主机, 向从机发送命令或数据, 从机端接收主机端发送的数据。

SPI 模块包含如下特性:

- SPI 特性
 - 支持单个 RX/TX 半双工传输, 传输过程中只需要三根线
 - 支持全双工传输模式
 - 支持三个主 SPI
 - 支持可配置的时钟极性 (CPOL) 和相位 (CPHA)
 - 支持可配置波特率
 - 支持可配置的传输大小
- SPI DMA 功能
 - 支持硬件触发的 DMA 传输
 - 支持链接列表模式

4.2.3 I2C

A726 内部有两个 I2C Master 控制器, I2C Master 遵循标准 I2C 协议。特点如下:

- 支持 100kbit/s 标准模式和 400kbit/s 快速模式, 也能配置其他模式
- 支持 8x8bit TX FIFO 和 8x8bit RX FIFO
- 支持多从机 7 位寻址
- 支持可配置的数据过滤器
- 支持可配置字符字节序列 (MSB、LSB)
- 支持多数据传输

I2C Master 模块既可以作为 TX 发送数据, 又可以作为 RX 接收数据。

4.2.4 GP Timer

A726 有三组 GP timer (General Purpose Timer), 每组 Gp timerb 包含 4 个定时器, 可以满足系统各种复杂的定时需求。

GP Timer 主要特性如下:

- 支持四个独立的 32 位计数器
- 支持两个 32 位计数器嵌套为 64 位计数器
- 支持软件指定的溢出阈值。
- 支持软件清除和停止

4.2.5 WDG

A726 内部有三个 WDG (watchdog) 模块, 每个 CPU 有一个 WDG, 第三个 WDG 用于 PMU 监测。

- 支持中断模式, 仅在超时后才能发送中断
- 支持硬件复位模式, 超时后直接复位芯片
- 支持硬件锁防止软件意外进行WDG 控制

4.2.6 INTC

A726 有两个 INTC (Interrupt Controller, 中断控制器), 每个 CPU 专属一个 INTC, 系统任何中断源可以灵活配置到任意 INTC。INTC 主要特性如下:

- 最多支持 128 个中断
- 支持 8 级优先级
- 支持为每个中断源配置优先级设置
- 支持软件中断

4.2.7 SADC

A726 含 8 个 ADC 输入管脚。

通过 Digital-Analog 接口控制寄存器, 软件可以灵活的配置每路 ADC 的信号源、通道号、采样精度等。

- ADC 0/1、4/5 和 6/7 可分别组成 3 路差分通道输入。
- 差分输入电压范围±700mV, 单端±350mV。
- 芯片内部集成ADC 通道获取电池电压和充电器电压。

4.2.8 NFC

A726非接触式控制器是一种高度集成的读写器, 用于13.56 MHz的非接触式通信。支持 ISO/IEC 14443 A/B标准非接触式控制器功能

- 支持ISO/IEC 14443 A/B
- 3.3 V ~ 4.3 V电源供电
- 可编程定时器
- 读/写模式下的典型操作距离可达50mm

4.2.9 ISO7816 控制器

- 支持 ISO/IEC 7816标准
- 支持1.8V、3V卡

4.2.10 RTC 时钟

A726 内置一个 32KHz RC 振荡器便于提供一个稳定的低功耗时钟。RTC 时钟在内部源和外部 32K 晶体振荡器之间选择。

以下是 32K RCO 的主要性能：

| 符号 | 描述 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| AVDD3V3 | Always-on 3.3V supply | 2.2 | 3.1 | 3.6 | V |
| Freq | Frequency | | 32 | | kHz |
| FA* | Frequency Accuracy | -3 | | +3 | % |
| DutyCycle | Duty cycle | 40 | 50 | 60 | % |
| I | Current consumption | | 100 | | nA |
| T | Operating temperature | -40 | | 85 | °C |

4.3 蓝牙子系统

- A726 蓝牙子系统具备完整的 BLE 功能，支持BT/BLE V5.0 Controller 和 BT radio 协议，支持 BT 的 SAM，支持BLE 1M、BLE 2M、BLE 500k 和 BLE 125k 传输制式，支持一级和二级广播。
- A726 BT 协议栈支持ACL/SCO/eSCO 传输，并支持BT/BLE 双模：可以同时支持 2 个蓝牙连接和 6 个 BLE 连接。
- A726 支持蓝牙协议A2DP 1.3/AVRCP 1.6/HFP 1.7/SPP 1.2/GATT
- A726 的 BT radio 具有业内最高集成度：Transmit PA，LNA，T/R switch，synthesizer/Mixer，PGA，LDO 等全部集成在一颗芯片上。在降低整个蓝牙产品功耗的同时，达到最少 BOM 成本。
- A726 输出功率满足BT Class1 的要求，并支持TX power 可调。正常模式下，A726 输出功率达 8dBm，并可以以 4dB 步进下调至 0dBm，在 boost 模式下最高输出功率可达 10dBm。
- A726 的 Radio 具有先进的RF transceiver 设计技术，使得 BR 模式下的灵敏度达到 -97dBm。
- A726 的蓝牙子系统在BT 3DH5 模式下测得最大吞吐率可达 2.1Mbps。
- A726 支持自适应跳频技术（AFH），能够自动识别并避开拥挤信道。
- A726 在 BLE Coded8 模式下实测灵敏度可达 -106dBm。

4.3.1 发送端BT 经典基本数据速率（BDR）

表 4-2 发送端 BT 经典基本数据速率（BDR）

| 参数 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 蓝牙规范 |
|--|-------|------|------|------|------------------------|
| Transmitter frequency (MHz) | | 2402 | | 2480 | 2402 ~ 2480, 79CH |
| Transmitter Power (dBm) | | | 8 | | |
| Transmitter power control step (dB) | | | 4 | | 2dB ≤ step size ≤ 8 dB |
| TX Channel flatness | | | 0.5 | | dB |
| 20dB bandwidth (kHz) | | | 920 | | 1000kHz |
| Initial carrier frequency offset | | | 5 | 20 | ±75kHz |
| Frequency drift (kHz) | DH1 | | 2 | 10 | ±25kHz |
| | DH3 | | 2 | 10 | ±40kHz |
| | DH5 | | 2 | 10 | ±40kHz |
| Frequency deviation $\Delta f_{1\text{avg}}$ (kHz) | | | 163 | | 140 ~ 175kHz |
| Frequency deviation $\Delta f_{2\text{max}}$ (kHz) | | | 170 | | ≥ 115kHz |
| $f_{1\text{avg}}/ f_{2\text{avg}}$ | | | 0.87 | | ≥ 0.8 |
| Adjacent channel TX power (dBm) | N + 2 | | -50 | | ≤ -20dBm |
| | N - 2 | | -50 | | ≤ -20dBm |
| | N + 3 | | -53 | | ≤ -40dBm |
| | N - 3 | | -53 | | ≤ -40dBm |

4.3.2 发送端BT 经典增强数据速率（EDR）

表 4-3 发送端 BT 经典增强数据速率（EDR）

| 参数 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 蓝牙规范 |
|--|-------------|------|------|------|---|
| Transmitter frequency (MHz) | | 2402 | | 2480 | 2402 ~ 2480, 79CH |
| Relative TX Power (dB) | | | -3 | | - 4 ~ +1 |
| EDR carrier frequency stability (kHz) | | | 2 | | $-75 \leq \omega \leq 75$ $-75 \leq \omega_i + \omega_o \leq 75$ |
| 2M EDR modulation accuracy EDR TX = 4 dBm | RMS DEVM | | 0.1 | | ≤ 0.2 |
| | Peak DEVM | | 0.22 | | ≤ 0.35 |
| | 99% DEVM | | 0.19 | | 99% DEVM ≤ 0.3 |
| 3M EDR modulation accuracy EDR TX = 4 dBm | RMS DEVM | | 0.1 | | ≤ 0.13 |
| | Peak DEVM | | 0.22 | | ≤ 0.25 |
| | 99% DEVM | | 0.18 | | $\geq 99\%$ |
| EDR differential phase encoding | | | | | $\geq 99\%$ |
| 2M EDR in-band spurious emission (dBm) | $ M-N = 1$ | | -28 | | $P_{TX-26dB}(f) \leq P_{TXref} - 26dB$ for $ M-N = 1$ (M: Tx Channel, N: Adjacent Channel) |
| | $ M-N = 2$ | | -26 | | $P_{TX}(f) \leq -20dBm$ for $ M-N = 2$ (M: Tx Channel, N: Adjacent Channel) |
| | $ M-N = 3$ | | -43 | | $P_{TX-26dB}(f) \leq -40dBm$ for $ M-N \geq 3$ (M: Tx Channel, N: Adjacent Channel) |
| 3M EDR in-band spurious emission (dBm) | $ M-N = 1$ | | -28 | | |
| | $ M-N = 2$ | | -24 | | |
| | $ M-N = 3$ | | -42 | | |

4.3.3 发送端蓝牙低功耗（BLE 1M）

表 4-4 发送端 BT 经典蓝牙低功耗（BLE 1M）

| 参数 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 蓝牙规范 |
|--|-----------------------------------|------|-----|------|--|
| Transmitter frequency (MHz) | | 2402 | | 2480 | 2402 ~ 2480, 79CH |
| Transmitter Power (dBm) | | | 8 | | - |
| In-band emission (dBm) | $ M-N = 2$ | | -50 | | $P_{TX} \leq -20 dBm$ for $(f_{TX} \pm 2 MHz)$ |
| | $ M-N \geq 3$ | | -55 | | $P_{TX} \leq -30 dBm$ for $(f_{TX} \pm [3 + n] MHz)$; where $n=0,1,2$ |
| Carrier Frequency offset (kHz) and drift(kHz) | $F_n(*1)$ | | | | $f_{TX} - 150kHz \leq f_n \leq f_{TX} + 150 kHz$ |
| | $f_0 - f_n$, $n=2,3,4...k$ | | | | $ f_1 - f_0 \leq 50 kHz$ where $n=2,3,4...k$ |
| | $f_1 - f_0$ and $ f_n - f_{n-5} $ | | | | $ f_1 - f_0 \leq 20 kHz$ and $ f_n - f_{n-5} \leq 20kHz$ |
| Modulation characteristics Δf_{1avg} (kHz) | | | 253 | | 225~275kHz |

| 参数 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 蓝牙规范 |
|--|-----|------|-----|------------|
| Modulation characteristics Δf_{2avg} (kHz) | | 208 | | |
| f_{1avg}/f_{2avg} | | 0.82 | | ≥ 0.8 |

4.3.4 发送端蓝牙低功耗（BLE 2M）

表 4-5 发送端 BT 经典蓝牙低功耗（BLE 2M）

| 参数 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 蓝牙规范 |
|--|-----------------------------------|------|------|--|
| Transmitter frequency (MHz) | 2402 | | 2480 | 2402 ~ 2480, 79CH |
| Transmitter Power (dBm) | | 8 | | - |
| In-band emission (dBm) | $ M-N = 4$ | -55 | | -20dBm |
| | $ M-N = 5$ | -55 | | -20dBm |
| | $ M-N \geq 6$ | -60 | | -30dBm |
| Carrier Frequency offset (kHz) and drift(kHz) | $F_n(*1)$ | | | $f_{TX} - 150kHz \leq f_n \leq f_{TX} + 150 kHz$ |
| | $f_0 - f_n$, $n=2,3,4\dots k$ | | | $ f_1 - f_0 \leq 50 kHz$ where $n=2,3,4\dots k$ |
| | $f_1 - f_0$ and $ f_n - f_{n-5} $ | | | $ f_1 - f_0 \leq 20 kHz$ and $ f_n - f_{n-5} \leq 20kHz$ |
| Modulation characteristics Δf_{1avg} (kHz) | | 510 | | |
| Modulation characteristics Δf_{2avg} (kHz) | | 415 | | |
| f_{1avg}/f_{2avg} | | 0.81 | | ≥ 0.8 |

4.3.5 接收端BT 经典基本数据速率（BDR）

表 4-6 接收端 BT 经典基本数据速率（BDR）

| 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 蓝牙规范 |
|------------------------------------|--|-----|----|-----------------------------------|
| Sensitivity, DH1 (dBm) | | -97 | | $\leq -70dBm$, BER $\leq 0.1\%$ |
| Sensitivity, DH3/DH5 (dBm) | | -97 | | $\leq -70dBm$, BER $\leq 0.1\%$ |
| C/I carrier over Interference (dB) | Co-channel | 8.5 | | $C/I_{co-channel} (dB) \leq 11dB$ |
| | Adjacent 1MHz | -7 | | $C/I_{1MHz} \leq 0dB$ |
| | Adjacent 2MHz | -42 | | $C/I_{2MHz} \leq -30dB$ |
| | Adjacent $\geq 3MHz$ | -47 | | $C/I_{3MHz} \leq -40dB$ |
| | Image interference | -22 | | $C/I_{image} \leq -9dB$ |
| | Adjacent (1MHz) interference to in-band mirror frequency | -36 | | $C/I_{image \pm 1MHz} \leq -20dB$ |

4.3.6 接收端BT 经典增强数据速率（EDR）

表 4-7 接收端 BT 经典增强数据速率（EDR）

| 参数 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 蓝牙规范 |
|---|--|-----|-----|-----|---|
| Sensitivity, 2-DH5 (dBm) | | | -97 | | $\leq -70\text{dBm}$, BER $\leq 0.01\%$ |
| Sensitivity, 3-DH5 (dBm) | | | -92 | | $\leq -70\text{dBm}$, BER $\leq 0.01\%$ |
| EDR BER Floor performance | | | 0 | | BER $\leq 0.001\%$ |
| EDR-2M C/I carrier over Interference (dB) | Co-channel | | 9 | | $C/I_{\text{co-channel}} \text{ (dB)} \leq 13\text{dB}$ |
| | Adjacent 1MHz | | -11 | | $C/I_{1\text{MHz}} \leq 0\text{dB}$ |
| | Adjacent 2MHz | | -42 | | $C/I_{2\text{MHz}} \leq -30\text{dB}$ |
| | Adjacent $\geq 3\text{MHz}$ | | -47 | | $C/I_{3\text{MHz}} \leq -40\text{dB}$ |
| | Image interference | | -20 | | $C/I_{\text{Image}} \leq -7\text{dB}$ |
| | Adjacent (1MHz) interference to in-band mirror frequency | | -38 | | $C/I_{\text{Image}\pm 1\text{MHz}} \leq -20\text{dB}$ |
| EDR-3M C/I carrier over Interference (dB) | Co-channel | | 17 | | $C/I_{\text{co-channel}} \text{ (dB)} \leq 21\text{dB}$ |
| | Adjacent 1MHz | | -4 | | $C/I_{1\text{MHz}} \leq 5\text{dB}$ |
| | Adjacent 2MHz | | -35 | | $C/I_{2\text{MHz}} \leq -25\text{dB}$ |
| | Adjacent $\geq 3\text{MHz}$ | | -41 | | $C/I_{3\text{MHz}} \leq -33\text{dB}$ |
| | Image interference | | -13 | | $C/I_{\text{Image}} \leq 0\text{dB}$ |
| | Adjacent (1MHz) interference to in-band mirror frequency | | -32 | | $C/I_{\text{Image}\pm 1\text{MHz}} \leq -13\text{dB}$ |
| Maximum input (dBm) | | | 0 | | BER $\leq 0.1\%$ @ -20dBm |

4.3.7 接收端蓝牙低功耗（BLE）1M

表 4-8 接收端 BT 经典蓝牙低功耗（BLE）1M

| 参数 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 蓝牙规范 |
|------------------------------------|--|-----|------|-----|---|
| Sensitivity LE 1M | | | -101 | | $\leq -70\text{dBm}$, BER $\leq 30.8\%$ |
| C/I carrier over interference (dB) | Co-channel | | 8 | | $C/I_{\text{co-channel}} \text{ (dB)} \leq 21\text{dB}$ |
| | Adjacent 1MHz | | -7 | | $C/I_{1\text{MHz}} \leq 15\text{dB}$ |
| | Adjacent 2MHz | | -45 | | $C/I_{2\text{MHz}} \leq -17\text{dB}$ |
| | Adjacent $\geq 3\text{MHz}$ | | -52 | | $C/I_{3\text{MHz}} \leq -27\text{dB}$ |
| | Image interference | | -26 | | $C/I_{\text{Image}} \leq -9\text{dB}$ |
| | Adjacent (1MHz) interference to in-band mirror frequency | | -35 | | $C/I_{\text{Image}\pm 1\text{MHz}} \leq -15\text{dB}$ |

4.3.8 接收端蓝牙低功耗（BLE）2M

表 4-9 接收端 BT 经典蓝牙低功耗（BLE）2M

| 参数 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 蓝牙规范 |
|------------------------------------|--|-----|-----|-----|--|
| Sensitivity LE 2M | | | -98 | | $\leq -70\text{dBm}$, PER $\leq 30.8\%$ |
| C/I carrier over Interference (dB) | Co-channel | | 5 | | $C/I_{\text{co-channel}} \text{ (dB)} \cong 21\text{dB}$ |
| | Adjacent 2MHz | | -16 | | $C/I_{2\text{MHz}} \cong 15\text{dB}$ |
| | Adjacent 4MHz | | -46 | | $C/I_{4\text{MHz}} \cong -17\text{dB}$ |
| | Adjacent $\geq 6\text{MHz}$ | | -45 | | $C/I_{6\text{MHz}} \cong -27\text{dB}$ |
| | Image interference | | -12 | | $C/I_{\text{Image}} \cong -9\text{dB}$ |
| | Adjacent (2MHz) interference to in-band mirror frequency | | -39 | | $C/I_{\text{Image} \pm 2\text{MHz}} \cong -15\text{dB}$ |

4.3.9 接收端蓝牙低功耗（BLE）远距离

表 4-10 接收端蓝牙低功耗（BLE）远距离

| 参数 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 蓝牙规范 |
|---------------------|-----|------|-----|--|
| Sensitivity LE 500k | | -103 | | $\leq -70\text{dBm}$, PER $\leq 30.8\%$ |
| Sensitivity LE 125k | | -106 | | |

4.4 电源管理

4.4.1 电池充电器

A726 支持用于锂电池的集成充电器。支持的充电电流可编程为 0 毫安至 200 毫安。

内部电池电流监控和比较器。目标低电压、目标全电压、充电器电流在不同模式下可编程。

A726 中的充电部分用户可以非常灵活使用各种锂电池和充电策略。

典型的充电模式如下，如果在规定的时间内电池行为异常，充电过程将停止以保护电池。

4.6.2.1 涓流充电模式

当电池电压低于目标低电压（可配置）时，充电器将以 0.1C 的低电流为电池充电。当电池低于 2.9V/3.0V/3.1V（可配置）时，可以强制进入深度睡眠模式，以保护电池。

4.6.2.2 恒流模式

当电池电压超过目标低电压时，充电器将处于恒流模式，直到电池电压达到目标满电压（可配置，支持 4.1V 至 4.35V 锂离子电池组）。

客户可配置恒流充电电流。

4.6.2.3 恒压模式

当电池电压达到目标满电压时，可以选择：

- 充电器将进入恒压模式，充电电流将开始下降至停止电流（可配置）。
- 充电器保持恒定电流直到超时，然后下降到停止电流。

4.6.2.4 重新充电模式

电池充电过程完成后，充电器将停止对电池充电。如果适配器仍然连接，电池电压下降到一个定义的值（可配置），充电器将重新启动充电过程。

4.4.2 功耗

- 工作模式：12mA
- 睡眠模式：4uA

5. 电性能参数

5.1 极限参数

A726 极限参数如表 5-1 所示。

表 5-1 极限参数

| Symbol | Description | Min. | Max. | Units |
|---------------|---------------------------|------|------|-------|
| VDD47_ADP | Charger power supply | -0.4 | 5.0 | V |
| VDD42_BAT | Power to battery | -0.4 | 4.35 | V |
| VDD42 | Power from battery | -0.4 | 4.35 | V |
| VDD33_COIN | Coin battery power supply | -0.4 | 3.6 | V |
| VDD31 | 3.1V LDO out | -0.4 | 3.6 | V |
| VDD33_LDO_OUT | 3.3V LDO out | -0.4 | 3.6 | V |
| VDD33 | Analog 3.3V power supply | -0.4 | 3.6 | V |
| DVDD33 | Digital 3.3V power supply | -0.4 | 3.6 | V |
| VDD12 | Analog 1.2V power supply | -0.4 | 1.32 | V |
| DVDD11 | Digital 1.1V power supply | -0.4 | 1.32 | V |
| VDD18 | Flash 1.8V power supply | -0.4 | 1.98 | V |
| VCC18/30_ICC | ICC VCC power (class B) | -0.4 | 3.6 | V |
| | ICC VCC power (class C) | -0.4 | 3.6 | V |

5.2 推荐工作条件

A726 推荐工作条件如表 5-2 所示

表 5-2 推荐工作条件

| Symbol | Description | Min. | Typ. | Max. | Units |
|---------------|---------------------------|------|-------|------|-------|
| VDD47_ADP | Charger power supply | 4.5 | 4.7 | 5.0 | V |
| VDD42_BAT | Power to battery | 3.1 | 3.7 | 4.35 | V |
| VDD42 | Power from battery | 3.1 | 3.7 | 4.35 | V |
| VDD33_COIN | Coin battery power supply | 2.1 | 3.0 | 3.6 | V |
| VDD31 | 3.1V LDO out | 2.9 | 3.1 | 3.25 | V |
| VDD33_LDO_OUT | 3.3V LDO out | 3.1 | 3.3 | 3.45 | V |
| VDD33 | Analog 3.3V power supply | 2.9 | 3.3 | 3.45 | V |
| DVDD33 | Digital 3.3V power supply | 3.1 | 3.3 | 3.45 | V |
| VDD12 | Analog 1.2V power supply | 1.1 | 1.2 | 1.3 | V |
| DVDD11 | Digital 1.1V power supply | 1.0 | 1.025 | 1.2 | V |
| VDD18 | Flash 1.8V power supply | - | 1.8 | - | V |
| VCC18/30_ICC | ICC VCC power (class B) | - | 3.0 | - | V |
| | ICC VCC power (class C) | - | 1.8 | - | V |

表 5-3 温度和热力参数

| 项目 | 描述 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------|---------------------|------|-----|------|------|
| Tambient | Ambient temperature | -40 | -- | 85 | °C |
| Tstorage | Storage temperature | - 10 | - | +105 | °C |
| PsiJT | Thermal Parameter | -- | 1.4 | -- | °C/W |

 说明:

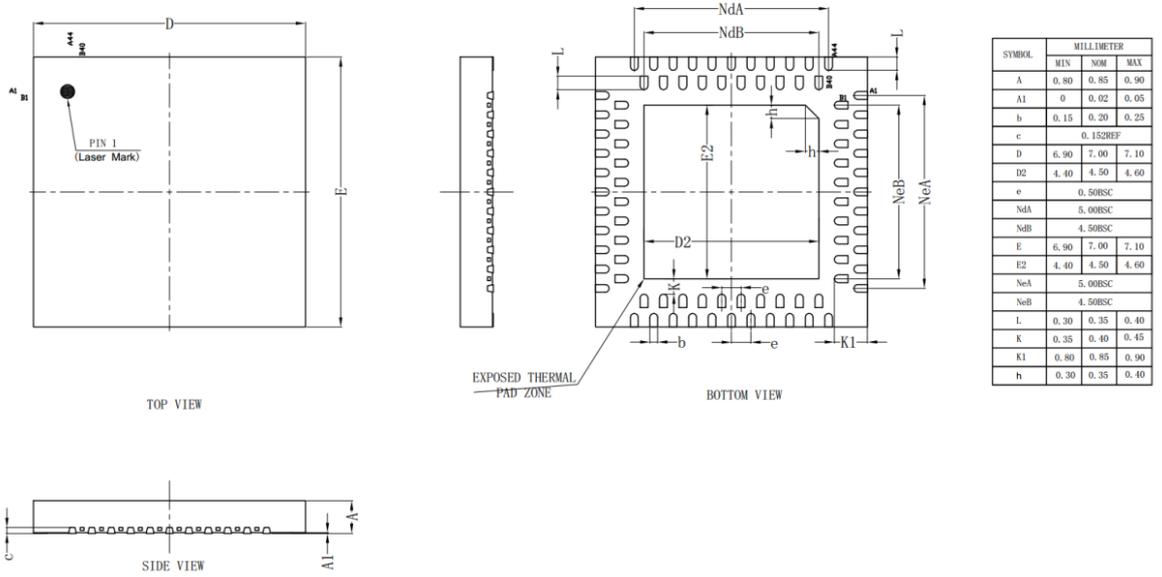
若超过最大额定值会对设备造成损坏。

5.3 ESD 保护

| 测试 | 描述 | 规格 | 值 |
|----------------------|------------------------------|----------------|-------|
| Human Body Model | All pins except RF_PA/RF_LNA | JS-001-2017 | 2500V |
| | RF_PA/RF_LNA | | 500V |
| Charged Device Model | All pins except RF_PA/RF_LNA | JS-002-2014 | 500V |
| | RF_PA/RF_LNA | | 400V |
| Latch Up | Thermal Parameter | JS NO.78E 2016 | 200mA |

6. 封装

A726 采用 84-Pin DQFN 封装，尺寸为 7mm x 7mm。



Althico CONFIDENTIAL

7. 丝印标识信息

A726 芯片丝印标识信息如图 7-1 所示。

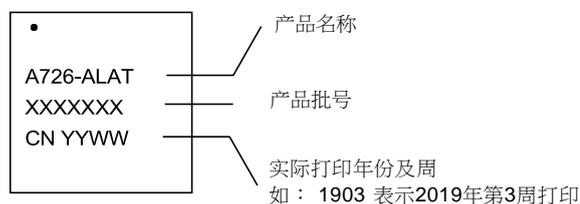


图 7-1 A726 丝印标识图

| | | | |
|-----------|------------|-----------|-----------|
| Bit 0 – 4 | 5-7 | 8-9 | 10-11 |
| A726 | <u>xxx</u> | <u>yy</u> | <u>zz</u> |

1~4 位 : A726 四位处理器型号

5 位 : QFN或BGA(Q/B)

6 位 : 对应封装的管脚数(1代表84脚, 2代表100脚)

7 位 : 对应封装管脚能力定义编码

(各编码代表其约定的管脚使能和限制规则)

8~9 位 : RAM的大小

(第8位不为0时, 64代表64KB,12代表128KB; 51代表512KB;
第8位为0时, 代表实际MB数, 例如01代表1MB)

10~11 位 : FLASH的大小

(第10位不为0时, 代表多少十KB,例如:51代表512KB;
第10位为0时, 代表实际MB数, 例如01代表1MB)