

# W801 芯片规格书

V1.0

北京联盛德微电子有限责任公司 (Winner Micro)

地址：北京市海淀区阜成路 67 号银都大厦 18 层

电话：+86-10-62161900

网址：[www.winnermicro.com](http://www.winnermicro.com)

## 文档修改记录

| 版本   | 修订时间      | 修订记录 | 作者  | 审核 |
|------|-----------|------|-----|----|
| V1.0 | 2019/9/25 | 创建文档 | Ray |    |
|      |           |      |     |    |
|      |           |      |     |    |
|      |           |      |     |    |
|      |           |      |     |    |
|      |           |      |     |    |
|      |           |      |     |    |

Winner Micro

## 目录

|      |                      |    |
|------|----------------------|----|
| 1    | 概述                   | 4  |
| 2    | 特征                   | 4  |
| 3    | 芯片结构                 | 7  |
| 4    | 地址空间划分               | 7  |
| 5    | 功能描述                 | 10 |
| 5.1  | SDIO HOST 控制器        | 10 |
| 5.2  | SDIO Device 控制器      | 11 |
| 5.3  | 高速 SPI 设备控制器         | 12 |
| 5.4  | DMA 控制器              | 12 |
| 5.5  | 时钟与复位                | 12 |
| 5.6  | 内存管理器                | 12 |
| 5.7  | 数字基带                 | 13 |
| 5.8  | MAC 控制器              | 13 |
| 5.9  | 安全系统                 | 14 |
| 5.10 | FLASH 控制器            | 14 |
| 5.11 | RSA 加密模块             | 14 |
| 5.12 | 通用硬件加密模块             | 15 |
| 5.13 | I <sup>2</sup> C 控制器 | 15 |

|      |                           |    |
|------|---------------------------|----|
| 5.14 | 主/从 SPI 控制器.....          | 15 |
| 5.15 | UART 控制器.....             | 16 |
| 5.16 | GPIO 控制器.....             | 16 |
| 5.17 | 定时器.....                  | 16 |
| 5.18 | 看门狗控制器.....               | 16 |
| 5.19 | 射频配置器.....                | 17 |
| 5.20 | 射频收发器.....                | 17 |
| 5.21 | PWM 控制器.....              | 17 |
| 5.22 | I <sup>2</sup> S 控制器..... | 17 |
| 5.23 | 7816/UART 控制器.....        | 18 |
| 5.24 | PSRAM 接口控制器.....          | 19 |
| 5.25 | ADC.....                  | 19 |
| 5.26 | 触摸按键控制器.....              | 19 |
| 6    | 管脚定义.....                 | 20 |
| 7    | 电气特性.....                 | 24 |
| 7.1  | 极限参数.....                 | 24 |
| 7.2  | 射频功耗参数.....               | 24 |
| 7.3  | Wi-Fi 射频.....             | 25 |
| 7.4  | 蓝牙射频.....                 | 26 |

|          |                   |           |
|----------|-------------------|-----------|
| 7.4.1    | 传统蓝牙射频.....       | 26        |
| 7.4.2    | 低功耗蓝牙射频.....      | 29        |
| <b>8</b> | <b>封装信息</b> ..... | <b>31</b> |

Winner Micro

## 1 概述

W801 芯片是一款安全 IoT Wi-Fi/蓝牙 双模 SoC 芯片。芯片提供丰富的数字功能接口。支持 2.4G IEEE802.11b/g/n Wi-Fi 通讯协议；支持 BT/BLE 双模工作模式，支持 BT/BLE4.2 协议。芯片集成 32 位 CPU 处理器，内置 UART、GPIO、SPI、I<sup>2</sup>C、I<sup>2</sup>S、7816、SDIO、ADC、PSRAM、LCD、TouchSensor 等数字接口；支持 TEE 安全引擎，支持多种硬件加解密算法，内置 DSP、浮点运算单元与安全引擎，支持代码安全权限设置，内置 2MBFlash 存储器，支持固件加密存储、固件签名、安全调试、安全升级等多项安全措施，保证产品安全特性。适用于用于智能家电、智能家居、智能玩具、无线音视频、工业控制、医疗监护等广泛的物联网领域。

## 2 特征

### ■ 芯片外观

- ✓ QFN56 封装，6mm x 6mm

### ■ MCU 特性

- ✓ 集成 32 位 XT804 处理器，工作频率 240MHz，内置 DSP、浮点运算单元与安全引擎
- ✓ 内置 2MB Flash，288KB RAM
- ✓ 集成 PSRAM 接口，支持最高 64MB 外置 PSRAM 存储器
- ✓ 集成 6 路 UART 高速接口
- ✓ 集成 4 路 16 比特 ADC，最高采样率 1KHz
- ✓ 集成 1 个高速 SPI 接口，支持最高 50MHz
- ✓ 集成 1 个主/从 SPI 接口
- ✓ 集成 1 个 SDIO\_HOST 接口，支持 SDIO2.0、SDHC、MMC4.2

- ✓ 集成 1 个 SDIO\_DEVICE, 支持 SDIO2.0, 最高吞吐率 200Mbps
- ✓ 集成 PSRAM 扩展接口, 最大支持 64Mbyte
- ✓ 集成 1 个 I<sup>2</sup>C 控制器
- ✓ 集成 GPIO 控制器, 最多支持 44 个 GPIO
- ✓ 集成 5 路 PWM 接口
- ✓ 集成 1 路 Duplex I<sup>2</sup>S 控制器
- ✓ 集成 LCD 控制器, 支持 4x32 接口
- ✓ 集成 1 个 7816 接口
- ✓ 集成 15 个 Touch Sensor

#### ■ 安全特性

- ✓ MCU 内置 Tee 安全引擎, 代码可区分安全世界/非安全世界
- ✓ 集成 SASC/TIPC, 内存及内部模块/接口可配置安全属性, 防止非安全代码访问
- ✓ 启用固件签名机制, 实现安全 Boot/升级
- ✓ 具备固件加密功能, 增强代码安全
- ✓ 固件加密密钥使用非对称算法分发, 增强密钥安全性
- ✓ 硬件加密模块: RC4256、AES128、DES/3DES、SHA1/MD5、CRC32、2048 RSA,真随机数发生器

#### ■ Wi-Fi 特性

- ✓ 支持 GB15629.11-2006, IEEE802.11 b/g/n
- ✓ 支持 Wi-Fi WMM/WMM-PS/WPA/WPA2/WPS
- ✓ 支持 EDCA 信道接入方式
- ✓ 支持 20/40M 带宽工作模式

- ✓ 支持 STBC、GreenField、Short-GI、支持反向传输
- ✓ 支持 AMPDU、AMSDU
- ✓ 支持 IEEE802.11n MCS 0~7、MCS32 物理层传输速率档位，传输速率最高到 150Mbps
- ✓ 2/5.5/11Mbps 速率发送时支持 Short Preamble
- ✓ 支持 HT-immediate Compressed Block Ack、Normal Ack、No Ack 应答方式
- ✓ 支持 CTS to self
- ✓ 支持 Station、Soft-AP、Soft-AP/Station 功能
- 蓝牙特性
  - ✓ 集成蓝牙基带处理器/协议处理器，支持 BT/BLE 双模工作模式，支持 BT/BLE4.2 协议
- 低功耗模式
  - ✓ 3.3V 单电源供电
  - ✓ 支持 Wi-Fi 节能模式功耗管理
  - ✓ 支持工作、睡眠、待机、关机工作模式
  - ✓ 待机功耗小于 10uA

### 3 芯片结构

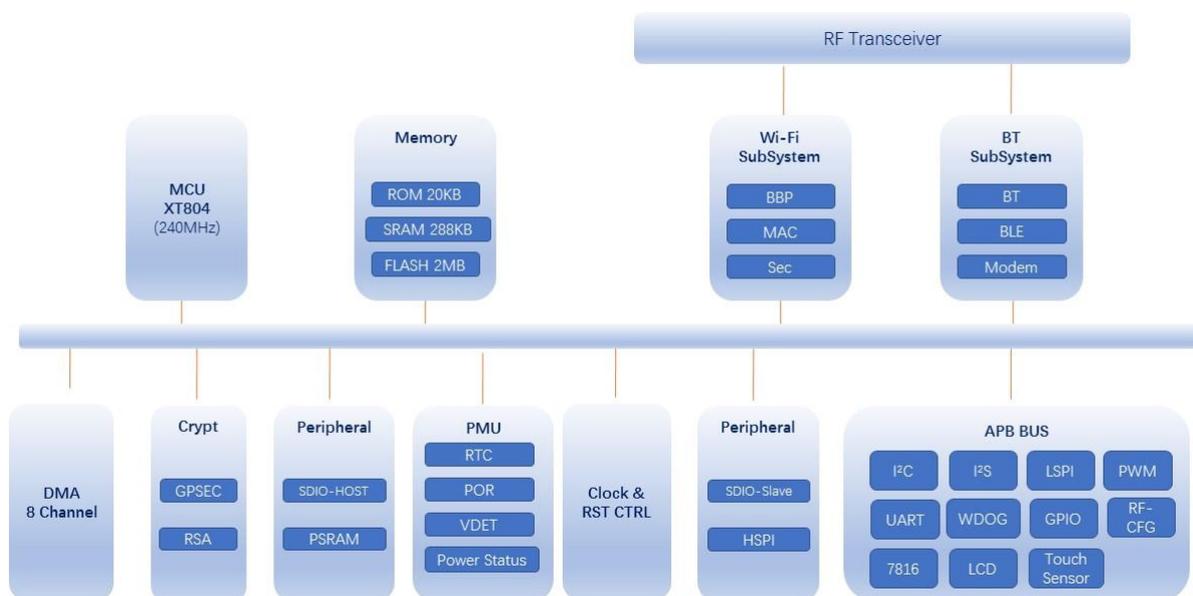


图 3-1 W801 芯片结构图

### 4 地址空间划分

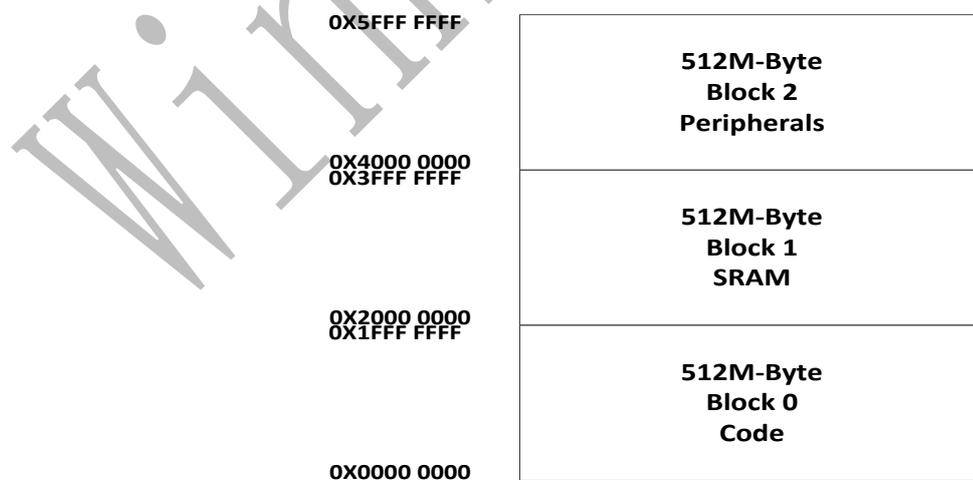


图 4-1 地址空间映射

表 4-1 总线设备地址空间详细划分

| 总线从设备   | BootMode=0                   | 地址空间细分                       | 备注                   |
|---------|------------------------------|------------------------------|----------------------|
| ROM     | 0x0000 0000 ~ 0x0004<br>FFFF |                              | 存放固化的固件代码            |
| FLASH   | 0x0800 0000 ~ 0x0FFF FFFF    |                              | 作为专用的指令存储器。          |
| SRAM    | 0x2000 0000 ~ 0x2002<br>7FFF |                              | 固件内存和指令存储区           |
| Mac RAM | 0x2002 8000 ~ 0x2004<br>7FFF |                              | SDIO/H-SPI/UART 数据缓存 |
| PSRAM   | 0x3000 0000 ~<br>0x30800000  |                              | 外设内存                 |
| CONFIG  | 0x4000 0000 ~ 0x4000<br>2FFF | 0x4000 0000 ~ 0x4000 05FF    | RSA 配置空间             |
|         |                              | 0x4000 0600 ~ 0x4000 07FF    | GPSEC 配置空间           |
|         |                              | 0x4000 0800 ~ 0x4000 09FF    | DMA 配置空间             |
|         |                              | 0x4000 0A00 ~ 0x4000 0CFF    | SDIO_HOST 配置空间       |
|         |                              | 0x4000 0D00 ~ 0x4000<br>0DFF | PMU 配置空间             |
|         |                              | 0x4000 0E00 ~ 0x4000 0EFF    | Clock 与 Reset 配置空间   |
|         |                              | 0x4000 0F00 ~ 0x4000 0FFF    | MacPHY Router 配置空间   |
|         |                              | 0x4000 1000 ~ 0x4000 13FF    | BBP 配置空间             |

|     |                           |                           |                         |
|-----|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
|     |                           | 0x4000 1400 ~ 0x4000 17FF | MAC 配置空间                |
|     |                           | 0x4000 1800 ~ 0x4000 1FFF | SEC 配置空间                |
|     |                           | 0x4000 2000 ~ 0x4000 21FF | FLASH Controller 配置空间   |
|     |                           | 0x4000 2200 ~ 0x4000 23FF | PSRAM_CTRL 配置空间         |
|     |                           | 0x4000 2400 ~ 0x4000 25FF | SDIO Slave 配置空间         |
|     |                           | 0x4000 2600 ~ 0x4000 27FF | H-SPI 配置空间              |
|     |                           | 0x4000 2800 ~ 0x4000 29FF | SD Wrapper 配置空间         |
|     |                           | 0x4000 2A00 ~ 0x4000 A9FF | BT Core 配置空间            |
|     |                           | 0x4000 B000 ~ 0x4000 B0FF | SASC-B1 一级总线内存安全配置模块    |
|     |                           | 0x4000 B100 ~ 0x4000 B1FF | SASC-Flash Flash 安全配置模块 |
|     |                           | 0x4000 B200 ~ 0x4000 B2FF | SASC-B2 二级总线内存安全配置模块    |
| APB | 0x4001 0000 ~ 0x4001 C000 | 0x4001 0000 ~ 0x4001 01FF | I <sup>2</sup> C master |
|     |                           | 0x4001 0200 ~ 0x4001 03FF | Sigma ADC               |
|     |                           | 0x4001 0400 ~ 0x4001 07FF | SPI master              |
|     |                           | 0x4001 0600 ~ 0x4001 07FF | UART0                   |
|     |                           | 0x4001 0800 ~ 0x4001 09FF | UART1                   |
|     |                           | 0x4001 0A00 ~ 0x4001 0BFF | UART2                   |
|     |                           | 0x4001 0C00 ~ 0x4001 0DFF | UART3                   |
|     |                           | 0x4001 0E00 ~ 0x4001 0FFF | UART4                   |

|  |  |                           |                     |
|--|--|---------------------------|---------------------|
|  |  | 0x4001 1000 ~ 0x4001 11FF | UART5               |
|  |  | 0x4001 1200 ~ 0x4001 13FF | GPIO-A              |
|  |  | 0x4001 1400 ~ 0x4001 15FF | GPIO-B              |
|  |  | 0x4001 1600 ~ 0x4001 17FF | WatchDog            |
|  |  | 0x4001 1800 ~ 0x4001 19FF | Timer               |
|  |  | 0x4001 1A00 ~ 0x4001 1BFF | RF_Controller       |
|  |  | 0x4001 1C00 ~ 0x4001 1DFF | LCD                 |
|  |  | 0x4001 1E00 ~ 0x4001 1FFF | PWM                 |
|  |  | 0x4001 2000 ~ 0x4001 22FF | I <sup>2</sup> S    |
|  |  | 0x4001 2200 ~ 0x4001 23FF | BT-modem            |
|  |  | 0x4001 2400 ~ 0x4001 25FF | Touch Sensor        |
|  |  | 0x4001 2600 ~ 0x4001 25FF | TIPC Interface 安全设置 |
|  |  | 0x4001 4000 ~ 0x4000 BFFF | RF_BIST DAC 发射内存    |
|  |  | 0x4001 C000 ~ 0x4003 BFFF | RF_BIST ADC 接收内存    |
|  |  | 0x4001 3C00 ~ 0x5FFF FFFF | RSV                 |

## 5 功能描述

### 5.1 SDIO HOST 控制器

SDIO HOST 设备控制器提供了一个能够访问安全数字输入输出卡 (SDIO) 以及 MMC 卡的数字接口。能够

访问兼容 SDIO 2.0 协议的 SDIO 设备和 SD 卡设备。主要接口有 CK, CMD 以及 4 根数据线。

- 兼容 SD 卡规范 1.0/1.1/2.0(SDHC)
- 兼容 SDIO 内存卡规范 1.1.0
- 兼容 MMC 规范 2.0~4.2
- 可配置接口时钟速率，支持主机速率 0~50MHz
- 支持标准 MMC 接口
- 支持最大 1024 字节的 Block
- 支持软复位功能
- 自动 Command/Response CRC 生成/校验
- 自动数据 CRC 生成/校验
- 可配置 timeout 检测
- 支持 SPI、1 比特 SD 和 4 比特 SD 模式
- 支持 DMA 数据传输

## 5.2 SDIO Device 控制器

SDIO2.0 设备端接口，完成与主机数据的交互。内部集成 1024Byte 的异步 FIFO，完成主机与芯片的数据交互。

- 兼容 SDIO 卡规范 2.0
- 支持主机速率 0~50MHz
- 支持最大 1024 字节的 Block
- 支持软复位功能
- 支持 SPI、1 比特 SD 和 4 比特 SD 模式

### 5.3 高速 SPI 设备控制器

兼容通用 SPI 物理层协议，通过约定与主机交互的数据格式，主机对设备的高速访问，最高支持工作频率为 50Mbps。

- 兼容通用 SPI 协议
- 可选择电平中断信号
- 最高支持 50Mbps 速率
- 简单的帧格式，全硬件解析与 DMA

### 5.4 DMA 控制器

最多支持 8 通道，16 个 DMA 请求源，支持链表结构与寄存器控制。

- Amba2.0 标准总线接口，8 路 DMA 通道
- 支持基于存储器链表结构的 DMA 操作
- 软件配置 16 个硬件请求源
- 支持 1, 4-burst 操作模式
- 支持 byte、half-word, word 操作
- 源、目的地址不变或顺序递增可配置或在预定义地址范围内循环操作
- 同步 DMA 请求和 DMA 响应硬件接口时序

### 5.5 时钟与复位

支持芯片时钟和复位系统的控制，时钟控制包括时钟变频，时钟关断以及自适应门控；复位控制包括系统以及子模块的软复位控制。

### 5.6 内存管理器

支持发送接收缓存大小的配置，以及 MAC 访问缓存的基址，缓存个数，帧聚合上限等控制信息。

## 5.7 数字基带

支持 IEEE802.11a/b/g/e/n (1T1R) 发射和接收机算法实现, 主要参数:

- 数据速率: 1~54Mbps (802.11a/b/g), 6.5~150Mbps(802.11n)
- MCS 格式: MCS0~MCS7, MCS32(40MHz HT Duplicate 模式)
- 支持 40MHz 带宽 non-HT Duplicate 模式, 6M ~ 54M
- 信号带宽: 20MHz, 40MHz
- 调制方式: DSSS(DBPSK,DQPSK,CCK)和 OFDM(BPSK,QPSK,16QAM,64QAM)
- 实现 1T1R 的 MIMO-OFDM spatial multiplexing
- 支持 Short GI 模式
- 支持 legacy 模式与 Mixed 模式
- 支持 40MHz 带宽下对 20M 上下边带信号的发射接收
- 支持 MCS0 ~ 7、32 的 STBC 接收
- 支持 Green Field 模式

## 5.8 MAC 控制器

支持 IEEE802.11a/b/g/e/n MAC 子层的协议控制, 具体规格包括:

- 支持 EDCA 信道接入方式
- 支持 CSMA/CA, NAV 与 TXOP 保护机制
- Beacon、Mng、VO、VI、BE、BK 五路发送队列与 QoS
- 支持单、广组波帧接收发送
- 支持 RTS/CTS, CTS2SELF, Normal ACK, No ACK 帧序列
- 支持重传机制以及重传速率和功率控制
- 支持 MPDU 硬件聚合解聚合与 Immediate BlockAck 模式

- 支持 RIFS, SIFS, AIFS
- 支持反向传输机制
- 支持 TSF 计时, 并且软件可配置
- 支持 MIB 统计信息

## 5.9 安全系统

支持 IEEE802.11a/b/g/e/n 协议规定的安全算法, 配合完成发送接收数据帧的加解密。

- 满足加解密吞吐率大于 150Mbps
- Amba2.0 标准总线接口
- 支持 WAPI 安全模式 2.0
- 支持 WEP 安全模式-64 位加密
- 支持 WEP 安全模式-128 位加密
- 支持 TKIP 安全模式
- 支持 CCMP 安全模式

## 5.10 FLASH 控制器

- 提供总线访问 FLASH 接口
- 提供系统总线 and 数据总线访问仲裁
- 实现 CACHE 缓存系统提高 FLASH 接口访问速度
- 提供对不同 QFlash 的兼容性

## 5.11 RSA 加密模块

RSA 运算硬件协处理器, 提供 Montgomery(FIOS 算法)模乘运算功能。配合 RSA 软件库实现 RSA 算法。

支持 128 位到 2048 位模乘。

## 5.12 通用硬件加密模块

加密模块自动完成指定长度的源地址空间数据的加密，完成后自动将加密数据回写到指定的目的地址空间；

支持 SHA1/MD5/RC4/DES/3DES/AES/CRC/TRNG。

- 支持 SHA1/MD5/RC4/DES/3DES/AES/CRC/TRNG 加密算法
- DES/3DES 支持 ECB 和 CBC 两种模式
- AES 支持 ECB、CBC 和 CTR 三种模式
- CRC 支持 CRC8、CRC16\_MODBUS、CRC16\_CCITT 和 CRC32 四种模式
- CRC 支持输入/输出反向
- SHA1/MD5/CRC 支持连续多包加密
- 内置真随机数发生器，也支持 seed 种子产生伪随机数

## 5.13 I<sup>2</sup>C 控制器

APB 总线协议标准接口，只支持主设备控制器，I<sup>2</sup>C 工作频率支持可配，100K—400K。

## 5.14 主/从 SPI 控制器

支持同步的 SPI 主从功能。其工作时钟为系统内部总线时钟。其特点如下：

- 发送和接收通路各有 8 个字深度的 FIFO
- master 支持 Motorola SPI 的 4 种格式 (CPOL, CPHA), TI 时序, macrowire 时
- slave 支持支持 Motorola SPI 的 4 种格式 (CPOL, CPHA);
- 支持全双工和半双工
- 主设备支持 bit 传输，最大支持 65535bit 传输
- 从设备支持各种长度 byte 的传输模式
- 从设备输入的 SPI\_Clk 最大时钟频率为系统时钟的 1/6

## 5.15 UART 控制器

- 设备端符合 APB 总线接口协议
- 支持中断或轮询工作方式
- 支持 DMA 传输模式，发送接收各存在 32-byte FIFO
- 波特率可编程
- 5-8bit 数据长度，以及 parity 极性可配置
- 1 或 2 个 stop 位可配置
- 支持 RTS/CTS 流控
- 支持 Break 帧发送与接收
- Overrun, parity error, frame error, rx break frame 中断指示
- 最大 16-burst byte DMA 操作

## 5.16 GPIO 控制器

可配置的 GPIO、软件控制的输入输出、硬件控制的输入输出、可配置中断方式。

GPIOA 和 GPIOB 寄存器起始地址不同，但是功能一致。

## 5.17 定时器

微秒与毫秒计时（据时钟频率配置计数个数），实现六个可配置的 32 位计数器，当相应计算器配置的计数完成时，产生相应中断。

## 5.18 看门狗控制器

支持“看门狗”功能。观察软件行为正确性及允许系统崩溃后进行全局复位。“看门狗”产生一个周期性的中断，系统软件必须响应这个中断，并清除中断标志；若由于系统崩溃中断标志很长时间没有被清除，则产生一个硬复位进行系统的全局复位。

### 5.19 射频配置器

实现了同步的 SPI 主功能。其工作时钟为系统内部总线时钟。其特点如下：

- 发送和接收通路各有 1 个字深度的 FIFO

### 5.20 射频收发器

- 射频收发器部分包括功率放大器、发射通路、接收通路、锁相环以及 SPI 在内的模块。通过调整控制端口 SHDN, RXEN 和 TXEN 来改变芯片工作状态
- 接收通路采用了零中频结构,直接将射频信号转换为基带 I、Q 两路输出。射频前端工作在 2.4GHz, 包含低噪放和正交混频器; 基带由低通滤波器和可变增益放大器组成, 实现信道滤波和增益控制; 驱动放大器为 ADC 接口提供不同的直流输出
- 发射通路包含: 可编程控制滤波器, 上变频混频器, 可变增益放大器和功放, 发射通路也采用直接变频结构。DAC 的输出信号经过低通滤波器, 滤掉镜像频率及带外噪声。PA 输出是差分输出驱动片外天线

### 5.21 PWM 控制器

- 5 通道 PWM 信号生成功能
- 2 通道输入信号捕获功能 (PWM0 和 PWM4 两个通路)
- 频率范围: 3Hz~160KHz
- 占空比最大精度: 1/256, 插入死区的计数器宽度: 8bit

### 5.22 I<sup>2</sup>S 控制器

- 支持 AMBA APB 总线接口, 32bit single 读写操作
- 支持主, 从模式, 可以双工工作
- 支持 8/16/24/32 位宽, 最高采样频率为 128KHz

- 支持单声道和立体声模式
- 兼容 I<sup>2</sup>S 和 MSB justified 数据格式，兼容 PCM A/B 格式
- 支持 DMA 请求读写操作。只支持按字操作

### 5.23 7816/UART 控制器

- 设备端符合 APB 总线接口协议
- 支持中断或轮询工作方式
- 支持 DMA 传输模式，发送接收各存在 32-byte FIFO
- DMA 只能按字节进行操作，最大 16-burst byte DMA 操作

兼容 UART 以及 7816 接口功能：

串口功能：

- 波特率可编程
- 5-8bit 数据长度，以及 parity 极性可配置
- 1 或 2 个 stop 位可配置
- 支持 RTS/CTS 流控
- 支持 Break 帧发送与接收
- Overrun, parity error, frame error, rx break frame 中断指示

7816 接口功能：

- 兼容 ISO-7816-3 T=0.T=1 模式
- 兼容 EVM2000 协议
- 可配置 guard time (11 ETU-267 ETU)
- 正向/反向约定可软件配置
- 支持发送/接收奇偶校验及重传功能

- 支持 0.5 和 1.5 停止位配置

## 5.24 PSRAM 接口控制器

W800 内置 SPI/QSPI 接口的 PSRAM 控制器, 支持外置 PSRAM 设备访问, 提供总线方式的 PSRAM 读写擦操作。最高读写速度 80MHz。

- 支持对外置 PSRAM 的读写访问
- 可配置为 SPI 和 QSPI
- SPI/QSPI 时钟频率可配置
- 支持 BURST INC 模式访问
- 支持 PSRAM 的半休眠模式

## 5.25 ADC

基于 Sigma-Delta ADC 的采集模块, 完成最多 4 路模拟信号的采集, 采样率通过外部输入时钟控制, 可采集输入电压, 也可采集芯片温度, 支持输入校准和温度补偿校准。

## 5.26 触摸按键控制器

模块基本功能如下:

- 支持最多 15 路 Touch Sensor 扫描
- 记录每路 Touch Sensor 扫描结果
- 通过中断上报扫描结果

## 6 管脚定义

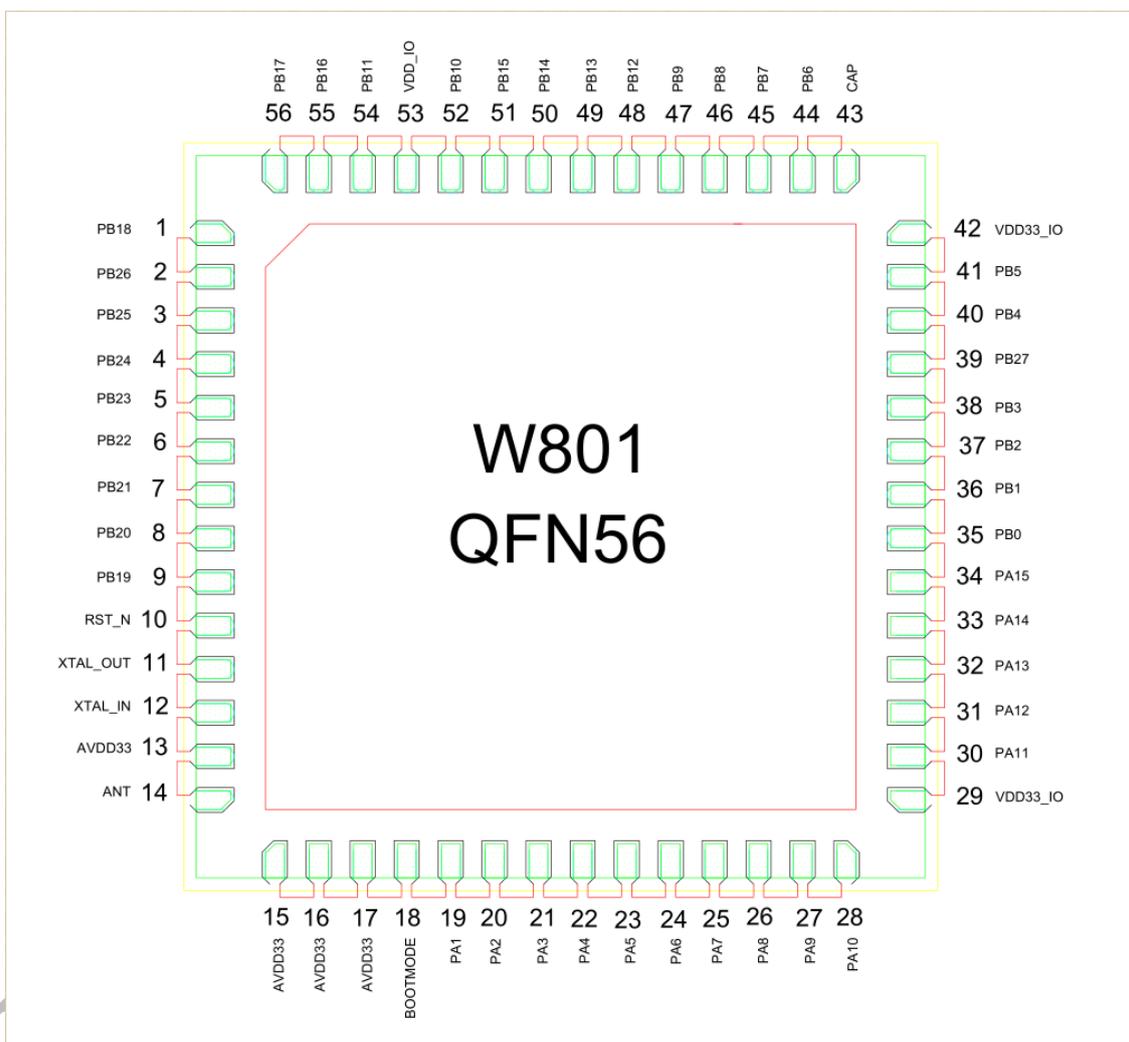


图 6-1 W801 管脚布局图 (QFN56)

表 6-1W801 管脚分配定义 (QFN56)

| 编号 | 名称         | 类型  | 复位后管脚功能      | 复用功能  | 最高频率  | 上下拉能力   | 驱动能力 |
|----|------------|-----|--------------|---|-------|---------|------|
| 1  | PB_18      | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | UART5_TX/LCD_SEG30                                  | 10MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 2  | PB_26      | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | LSPI_MOSI/PWM4/LCD_SEG1                             | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 3  | PB_25      | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | LSPI_MISO/PWM3/LCD_COM0                             | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 4  | PB_24      | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | LSPI_CK/PWM2/LCD_SEG2                               | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 5  | PB_23      | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | LSPI_CS/PCM_DATA/LCD_SEG0                           | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 6  | PB_22      | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | UART0_CTS/PCM_CK/LCD_COM2                           | 10MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 7  | PB_21      | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | UART0_RTS/PCM_SYNC/LCD_COM1                         | 10MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 8  | PB_20      | I/O | UART_RX      | UART0_RX/PWM1/UART1_CTS/I2C_SCL                     | 10MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 9  | PB_19      | I/O | UART_TX      | UART0_TX/PWM0/UART1_RTS/I2C_SDA                     | 10MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 10 | RESET      | I   | RESET 复位     |   |       | UP      |      |
| 11 | XTAL_OUT   | O   | 外部晶振输出       |   |       |         |      |
| 12 | XTAL_IN    | I   | 外部晶振输入       |   |       |         |      |
| 13 | AVDD33     | P   | 芯片电源, 3.3V   |   |       |         |      |
| 4  | ANT        | I/O | 射频天线         |   |       |         |      |
| 15 | AVDD33     | P   | 芯片电源, 3.3V   |   |       |         |      |
| 16 | AVDD33     | P   | 芯片电源, 3.3V   |   |       |         |      |
| 17 | AVDD33_AUX | P   | 芯片电源, 3.3V   |   |       |         |      |
| 18 | BOOTMODE   | I/O | BOOTMODE     | I2S_MCLK/LSPI_CS/PWM2/I2S_DO                        | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 19 | PA_1       | I/O | JTAG_CK      | JTAG_CK/I2C_SCL/PWM3/I2S_LRCK/ADC_1                 | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 20 | PA_2       | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | UART1_RTS/UART2_TX/PWM0/UART3_RTS/ADC_4             | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 21 | PA_3       | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | UART1_CTS/UART2_RX/PWM1/UART3_CTS/ADC_3             | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 22 | PA_4       | I/O | JTAG_SWO     | JTAG_SWO/I2C_SDA/PWM4/I2S_BCK/ADC_2                 | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 23 | PA_5       | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | UART3_TX/UART2_RTS/PWM_BREAK/UART4_RTS/VRP_EXT      | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 24 | PA_6       | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | UART3_RX/UART2_CTS/NULL/UART4_CTS/LCD_SEG31/VRP_EXT | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 25 | PA_7       | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | PWM4/LSPI_MOSI/I2S_MCK/I2S_DI/LCD_SEG3/Touch_1      | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 26 | PA_8       | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | PWM_BREAK/UART4_TX/UART5_TX/I2S_BCLK/LCD_SEG4       | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |

|    |         |     |              |   |       |         |      |
|----|---------|-----|--------------|---|-------|---------|------|
| 27 | PA_9    | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | MMC_CLK/UART4_RX/UART5_RX/I2S_LR<br>CLK/LCD_SEG5/TOUCH_2    | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 28 | PA_10   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | MMC_CMD/UART4_RTS/PWM0/I2S_D0/LC<br>D_SEG6/TOUCH_3          | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 29 | VDD33IO | P   | IO 电源, 3.3V  |   |       |         |      |
| 30 | PA_11   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | MMC_DAT0/UART4_CTS/PWM1/I2S_DI/L<br>CD_SEG7                 | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 31 | PA_12   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | MMC_DAT1/UART5_TX/PWM2/LCD_SEG8/<br>TOUCH_14                | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 32 | PA_13   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | MMC_DAT2/UART5_RX/PWM3/LCD_SEG9                             | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 33 | PA_14   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | MMC_DAT3/UART5_CTS/PWM4/LCD_SEG1<br>0/TOUCH_15              | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 34 | PA_15   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | PSRAM_CK/UART5_RTS/PWM_BREAK/LCD<br>_SEG11                  | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 35 | PB_0    | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | PWM0/LSPI_MISO/UART3_TX/PSRAM_CK<br>/LCD_SEG12/Touch_4      | 80MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 36 | PB_1    | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | PWM1/LSPI_CK/UART3_RX/PSRAM_CS/L<br>CD_SEG13/Touch_5        | 80MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 37 | PB_2    | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | PWM2/LSPI_CK/UART2_TX/PSRAM_D0/L<br>CD_SEG14/Touch_6        | 80MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 38 | PB_3    | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | PWM3/LSPI_MISO/UART2_RX/PSRAM_D1<br>/LCD_SEG15/Touch_7      | 80MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 39 | PB_27   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | PSRAM_CS/UART0_TX/LCD_COM3                                  | 80MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 40 | PB_4    | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | LSPI_CS/UART2_RTS/UART4_TX/PSRAM<br>_D2/LCD_SEG16/Touch_8   | 80MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 41 | PB_5    | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | LSPI_MOSI/UART2_CTS/UART4_RX/PSA<br>RM_D3/LCD_SEG17/Touch_9 | 80MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 42 | VDD33IO | P   | IO 电源, 3.3V  |   |       |         |      |
| 43 | CAP     | I   | 外接电容, 1μF    |   |       | -       |      |
| 44 | PB_6    | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | UART1_TX/MMC_CLK/HSPI_CK/SDIO_CK<br>/LCD_SEG18/Touch_10     | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 45 | PB_7    | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | UART1_RX/MMC_CMD/HSPI_INT/SDIO_C<br>MD/LCD_SEG19/Touch_11   | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 46 | PB_8    | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | I2S_BCK/MMC_D0/PWM_BREAK/SDIO_D0<br>/LCD_SEG20/Touch_12     | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 47 | PB_9    | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | I2S_LRCK/MMC_D1/HSPI_CS/SDIO_D1/<br>LCD_SEG21/Touch_13      | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 48 | PB_12   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | HSPI_CK/PWM0/UART5_CTS/I2S_BCLK/<br>LCD_SEG24               | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 49 | PB_13   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | HSPI_INT/PWM1/UART5_RTS/I2S_LRCL<br>K/LCD_SEG25             | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |

|    |         |     |              |   |       |         |      |
|----|---------|-----|--------------|---|-------|---------|------|
| 50 | PB_14   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | HSPI_CS/PWM2/LSPI_CS/I2S_D0/LCD_SEG26           | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 51 | PB_15   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | HSPI_DI/PWM3/LSPI_CK/I2S_DI/LCD_SEG27           | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 52 | PB_10   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | I2S_DI/MMC_D2/HSPI_DI/SDIO_D2/LCD_SEG22         | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 53 | VDD33IO | P   | IO 电源, 3.3V  |   |       |         |      |
| 54 | PB_11   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | I2S_D0/MMC_D3/HSPI_D0/SDIO_D3/LCD_SEG23         | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 55 | PB_16   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | HSPI_D0/PWM4/LSPI_MISO/UART1_RX/LCD_SEG28       | 50MHz | UP/DOWN | 12mA |
| 56 | PB_17   | I/O | GPIO, 输入, 高阻 | UART5_RX/PWM_BREAK/LSPI_MOSI/I2S_MCLK/LCD_SEG29 | 20MHz | UP/DOWN | 12mA |

注: 1. I = 输入, O = 输出, P = 电源

## 7 电气特性

### 7.1 极限参数

表 7-1 极限参数

| 参数       | 名称               | 最小值   | 典型值 | 最大值     | 单位 |
|----------|------------------|-------|-----|---------|----|
| 供电电压     | VDD              | 3.0   | 3.3 | 3.6     | V  |
| 输入逻辑电平低  | V <sub>IL</sub>  | -0.3  |     | 0.8     | V  |
| 输入逻辑电平高  | V <sub>IH</sub>  | 2.0   |     | VDD+0.3 | V  |
| 输入引脚电容   | C <sub>pad</sub> |       |     | 2       | pF |
| 输出逻辑电平低  | V <sub>OL</sub>  |       |     | 0.4     | V  |
| 输出逻辑电平高  | V <sub>OH</sub>  | 2.4   |     |         | V  |
| 输出最大驱动能力 | I <sub>MAX</sub> |       |     | 24      | mA |
| 存储温度范围   | T <sub>STR</sub> | -40°C |     | +125°C  | °C |
| 工作温度范围   | T <sub>OPR</sub> | -40°C |     | +85°C   | °C |

### 7.2 射频功耗参数

测试条件：3.3V 供电，发射按 50% 占空比测试。

表 7-2 射频功耗参数

| 模式                                      | 典型值 | 单位 |
|---|-----|----|
| 发射 IEEE802.11b 1Mbps<br>POUT = +19.4dBm | 240 | mA |
| 发射 IEEE802.11b 11Mbps                   | 240 |    |

|   |     |    |
|---|-----|----|
| POUT = +19.3dBm                           |     |    |
| 发射 IEEE802.11g 54Mbps<br>POUT = +14.7 dBm | 190 | mA |
| 发送 IEEE802.11n MCS7<br>POUT = +12dBm      | 180 | mA |
| 接收 IEEE802.11b/g/n                        | 95  | mA |

### 7.3 Wi-Fi 射频

表 7-3 Wi-Fi 射频参数

| 参数                    | 典型值        | 单位  |
|-----------------------|------------|-----|
| 输入频率                  | 2.4~2.4835 | GHz |
| 发射功率                  |            |     |
| IEEE802.11b 11Mbps    | 19±2       | dBm |
| IEEE802.11g 54Mbps    | 16±2       | dBm |
| IEEE802.11n MCS7 HT20 | 13±2       | dBm |
| 接收灵敏度                 |            |     |
| IEEE802.11b 1Mbps     | -96        | dBm |
| IEEE802.11b 11Mbps    | -86        | dBm |
| IEEE802.11g 54Mbps    | -73        | dBm |
| IEEE802.11g MCS7 HT20 | -71        | dBm |

| 邻道抑制                   |    |    |
|------------------------|----|----|
| IEEE802.11b 6Mbps      | 32 | dB |
| IEEE802.11g 54Mbps     | 16 | dB |
| IEEE802.11n HT20, MCS0 | 31 | dB |
| IEEE802.11n HT20, MCS7 | 12 | dB |

## 7.4 蓝牙射频

### 7.4.1 传统蓝牙射频

接收器-基础速率(BR)

| 参数               | 条件                  | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位  |
|------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|
| 灵敏度 @0.1% BER    |                     |     | -91 |     | dBm |
| 最大接收信号 @0.1% BER |                     |     | 0   |     | dBm |
| 共信道抑制比 C/I       |                     |     | 9   |     | dB  |
| 带外阻塞             | 30 MHz ~ 2000 MHz   |     | -10 |     | dBm |
|                  | 2000 MHz ~ 2400 MHz |     | -27 |     | dBm |
|                  | 2500 MHz ~ 3000 MHz |     | -27 |     | dBm |
|                  | 3000 MHz ~ 12.5 GHz |     | -10 |     | dBm |
| 互调               |                     |     | -39 |     | dB  |

## 发射器-基础数率(BR)

| 参数                                | 条件 | 最小值   | 典型值   | 最大值  | 单位  |
|-----------------------------------|----|-------|-------|------|-----|
| 射频发射功率                            |    |       | 6     |      | dBm |
| 增益控制步长                            |    |       | 3     |      | db  |
| 射频功率控制范围                          |    | -10   |       | 12   | dBm |
| 20 dB 带宽                          |    | 0.918 | 0.923 |      |     |
| $\Delta f_{1avg}$                 |    |       | 159.8 |      |     |
| $\Delta f_{2max}$                 |    |       | 142.8 |      |     |
| $\Delta f_{2avg}/\Delta f_{1avg}$ |    |       | 0.89  |      |     |
| ICFT                              |    |       | 0     |      |     |
| 漂移速率                              |    | -2.25 | -2.08 | 2.23 | kHz |
| 偏移 (DH1)                          |    | -4    |       | -1   | kHz |
| 偏移 (DH5)                          |    |       | 0     | 21   | kHz |

## 接收器-增强速率(EDR)

| 参数                | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位  |
|-------------------|----|-----|-----|-----|-----|
| $\pi/4$ DQPSK     |    |     |     |     |     |
| 灵敏度 @0.01% BER    |    |     | -88 |     | dBm |
| 最大接收信号 @0.01% BER |    |     | 0   |     | dBm |

|                   |  |  |     |  |     |
|-------------------|--|--|-----|--|-----|
| 8DPSK             |  |  |     |  |     |
| 灵敏度 @0.01% BER    |  |  | -81 |  | dBm |
| 最大接收信号 @0.01% BER |  |  | 0   |  | dBm |
| BER               |  |  |     |  |     |

### 发射器-增强数据率(EDR)

| 参数                              | 条件        | 最小值  | 典型值  | 最大值  | 单位  |
|---------------------------------|-----------|------|------|------|-----|
| 射频发射功率                          |           |      | 0    |      | dBm |
| 增益控制步长                          |           |      | 3    |      | db  |
| 射频功率控制范围                        |           | -10  |      | 8    | dBm |
| $\pi/4$ DQPSK max $w_0$         |           | -3.2 |      | 2.6  | KHz |
| $\pi/4$ DQPSK max $w_i$         |           | -5.3 |      | -2.4 | KHz |
| $\pi/4$ DQPSK max $ w_i + w_0 $ |           | -4.8 |      | -3.9 | KHz |
| 8DPSK max $w_0$                 |           | -1.4 |      | 1.5  | KHz |
| 8DPSK max $w_i$                 |           | -4.1 |      | -2.9 | KHz |
| 8DPSK max $ w_i + w_0 $         |           | -4.8 |      | -4.1 | KHz |
| $\pi/4$ DQPSK 调制精度              | RMS DEVM  |      | 6.7  |      | %   |
|                                 | 99% DEVM  |      | 100  |      | %   |
|                                 | Peak DEVM |      | 14.1 |      | %   |
| 8 DPSK 调制精度                     | RMS DEVM  |      | 6.8  |      | %   |

|            |           |  |       |  |   |
|------------|-----------|--|-------|--|---|
|            | 99% DEVM  |  | 99.99 |  | % |
|            | Peak DEVM |  | 15.3  |  | % |
| EDR 差分相位编码 |           |  | 100   |  | % |

## 7.4.2 低功耗蓝牙射频

### 接收器

| 参数                | 条件              | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位  |
|-------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| 灵敏度 @30.8% PER    |                 |     | -94 |     | dBm |
| 最大接收信号 @30.8% PER |                 |     |     | 0   | dBm |
| 带外阻塞              | 30MHz~2000MHz   |     | -30 |     | dBm |
|                   | 2003MHz~2399MHz |     | -35 |     | dBm |
|                   | 2484MHz~3000MHz |     | -35 |     | dBm |
|                   | 3000MHz~12.5GHz |     | -30 |     | dBm |
| 互调                |                 |     | -47 |     | dBm |

### 发射器

| 参数       | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位  |
|----------|----|-----|-----|-----|-----|
| 射频发射功率   |    |     | 6   |     | dBm |
| 增益控制步长   |    |     | 2   |     | db  |
| 射频功率控制范围 |    | -10 |     | 12  | dBm |

|                   |  |       |       |       |     |
|-------------------|--|-------|-------|-------|-----|
| $\Delta f_{1avg}$ |  | 240.8 | 241.2 | 242   | kHz |
| $\Delta f_{2max}$ |  | 175.7 | 182.7 | 183.9 | kHz |
| 漂移速率              |  |       | 1.5   |       | kHz |
| 偏移                |  |       | -4.3  |       | kHz |

Winner Micro

## 8 封装信息

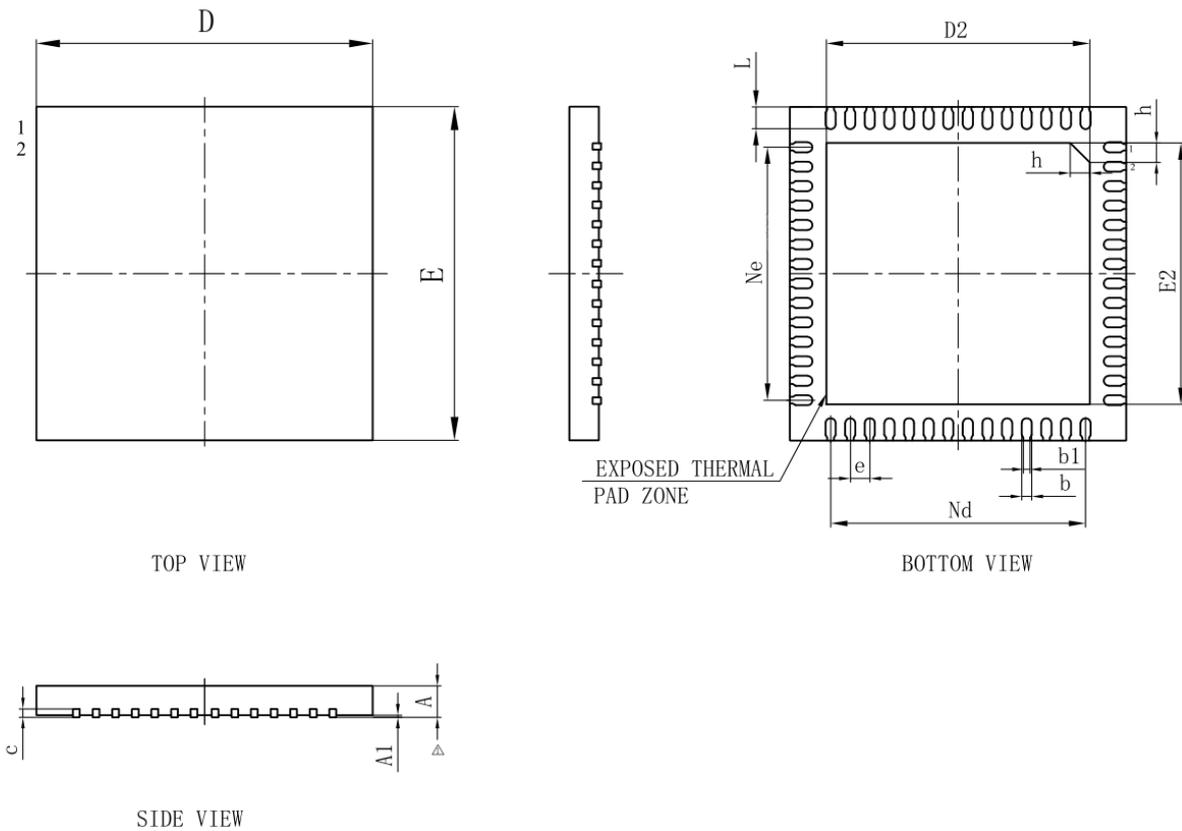


图 8-1 W801 封装参数

表 8-1 W800 封装参数表

| SYMBOL | MILLIMETER |      |      |
|--------|------------|------|------|
|        | MIN        | NOM  | MAX  |
| A      | 0.70       | 0.75 | 0.80 |
|        | 0.80       | 0.85 | 0.90 |
| A1     | 0.00       | 0.02 | 0.05 |
| b      | 0.13       | 0.18 | 0.23 |
| b1     | 0.12REF    |      |      |

|          |         |      |      |
|----------|---------|------|------|
| c        | 0.18    | 0.20 | 0.25 |
| D        | 5.90    | 6.00 | 6.10 |
| D2       | 4.60    | 4.70 | 4.80 |
| e        | 0.35BSC |      |      |
| Ne       | 4.55BSC |      |      |
| Nd       | 4.55BSC |      |      |
| E        | 5.90    | 6.00 | 6.10 |
| E2       | 4.60    | 4.70 | 4.70 |
| L        | 0.35    | 0.40 | 0.45 |
| h        | 0.30    | 0.35 | 0.40 |
| L/F 载体尺寸 | 193x193 |      |      |