MXCHIP®

数据手册

EMC3380 Wi-Fi/蓝牙模组

内置 ARM Cortex v8 双核处理器，语音处理器和 Flash 闪存
2.4/5G Hz 双频 Wi-Fi、BLE 5.0，音频 Codec，PSRAM，丰富的外设

版本：3.7　　日期：2021-07-12　　编号：DS0144CN

概　要

- **电压输入： 3.0V~3.6V**
- **处理器： ARM v8-M 架构的双核 CPU**
  - 性能核心 KM4：Cortex-M33，主频高达 200MHz
  - 能效核心 KM0：Cortex-M23，主频高达 20MHz
  - Deep Sleep、Deep Standby 和 Sleep 模式
  - SWD/JTAG 仿真调试接口
- **存储器**
  - KM4 核心使用的 512K 字节 SRAM
  - KM0 核心使用的 64K 字节 SRAM
  - 4M 字节 PSRAM
  - 从 2M 至 16M 字节的 XIP 闪存
- **Wi-Fi**
  - 802.11 a/b/g/n 1T1R 2.4/5GHz 双频
  - 使用独立的微控制器处理 Wi-Fi 报文
  - 支持短距离应用下的低功耗 TX/RX 模式
  - 支持窄带模式：10MHz 带宽
  - 支持 Antenna diversity
  - 支持 IEEE Power Save 模式
- **BT 5.0 Low Energy**
  - 符合 5.0 标准的低功耗蓝牙 BLE
  - 支持高功率模式（10dbm）
  - Wi-Fi 和 BLE 时分复用，共用同一个 PA 和天线
  - 支持蓝牙主从模式和蓝牙 Mesh
- **Audio Codec**
  - 支持 8，16，32，44.1，48 和 96kHz 采用率
  - 24 位立体声 DAC 和 DAC
  - 支持 16ohm 和 32ohm 负载的耳机扬声器
  - 两个数字麦克风接口
  - 内置麦克风偏置电压
  - 可选装语音处理器，实现智能降噪
- **I²S 数字音频接口**
  - 输出：16/24 位，24K-384K 采样率立体声
  - 输入：16 位，24K-96K 采样率双麦克风
  - 全双工输入/输出立体声音频
  - 5.1 声道输出
- **安全性**
  - ARM TrustZone-M 技术
  - AES/SHA 硬件加速器，随机数生成器
  - Security boot 安全启动
  - 防读取机制：JTAG 接口保护，闪存加密技术
- **丰富的外设**
  - 34 x GPIO (10 x Wakeup 引脚, 7 x ADC 通道)
  - 2 x SPI、1 x I²C、11 x PWM
  - 3 x UART，支持硬件流控制
  - 1 x USI，可设置成 SPI，I²C 或 UART
  - 红外收发
  - DMIC 数字麦克风接口
  - SGPIO 单线通讯
  - 至多可支持 7x3 或 5x5 矩阵键盘和 4 个触控按键
  - USB Host/Device
  - 7 x ADC 通道，一个电池电量检测脚
- **工作环境温度：-20℃ to +85℃**
- **天线：板载 PCB 天线，或者 IPEX 连接器**
- **接口和尺寸**
  - 2 x 21 pin，1.2 间距双排邮票孔
  - 板载天线：20mm x 27mm
  - 外接天线：20mm x 33mm





上海庆科信息技术有限公司 版权所有

订货代码

例如 **EMC 3 38 0 -S J L 5 -XXX**

产品系列

EMC=物联网 Wi-Fi/BLE Combo 模组

产品类型

3=焊接类无线模组

典型目标应用和功能

38=物联网语音应用，8 系列主控

外形尺寸，增强功能

0 = 18mm x 27/33*mm，2 x 21pin 1.2 间距双排邮票孔

射频接口

P=2.4GHz，板载 PCB 天线

E=2.4GHz，外置天线 IPEX 接头

D=2.4/5GHz，板载 PCB 天线

S=2.4/5GHz，外置天线 IPEX 接头

PSRAM 容量

Z=不含 PSRAM

J=4M 字节的 PSRAM

Flash 容量

J=4M 字节的 Flash 存储

K=8M 字节的 Flash 存储

L=16M 字节的 Flash 存储

温度范围

5=工业级温度范围，-20°C~85°C

可选项

TR = 卷带包装（默认使用托盘）

如需了解所有相关特性清单（如包装，最小订单量等）和其他方面的信息，请联系就近 MXCHIP 销售点和代理商。

*使用板载天线的，高度为 33mm；使用外接天线，高度为 27mm 的模组

可选型号

订货代号	说明
EMC3380-SJL5	2.4/5GHz 双频 Wi-Fi，BLE 5.0，外接天线，4M 字节 PSRAM、16M 字节闪存
EMC3380-DJL5	2.4/5GHz 双频 Wi-Fi，BLE 5.0，板载天线，4M 字节 PSRAM、16M 字节闪存
EMC3380-SJJ5	2.4/5GHz 双频 Wi-Fi，BLE 5.0，外接天线，4M 字节 PSRAM、4M 字节闪存
EMC3380-DJJ5	2.4/5GHz 双频 Wi-Fi，BLE 5.0，板载天线，4M 字节 PSRAM、4M 字节闪存

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

配件

订货代号	说明
MXKIT-Base	开发板主板，适用于所有 EMC3380 模组
MXKIT-Core-C3380	适用于 EMC3380 的开发板核心板，包含 EMC3380-PJ5 模组。和 MXKIT-Base 配套使用
FX-C3380	EMC3380 生产治具，内含陪测板： MXKIT-Base， MXKIT-Core-C3380

版本更新说明

日期	版本	更新内容
2019-03-13	1.0	初始文档
2019-04-02	1.1	更新引脚复用
2019-04-12	1.2	更新引脚复用表，增加 function7/8, 和内部上下拉情况
2019-06-02	2.0	文档格式、内容更新以符合实际产品
2019-08-10	2.1	添加模组标签信息，添加射频部分数据
2019-09-10	2.2	调整文档整体格式
2019-09-23	3.0	调整引脚定义，增加模组详细信息
2019-11-11	3.1	校正首页概要中的模组尺寸参数
2020-4-1	3.2	增加包装信息
2020-4-16	3.3	修改包装信息
2020-08-24	3.4	更新订货可选型号信息
2020-08-29	3.5	更新低功耗引脚定义
2020-11-30	3.6	更新通用引脚定义表说明
2021-07-12	3.7	更新射频参数

版权声明

未经许可，禁止使用或复制本手册中的全部或任何一部分内容，这尤其适用于商标、机型命名、零件号和图。

目录

概　要 1
1. 模组简介 1
1.1. 外设列表 2
2. 特性 3
2.1. 系统和存储 3
2.1. 无线通讯 4
2.1. 安全 4
2.1. 通讯接口 4
2.1. 定时器 6
2.1. 人机交互接口 6
2.1. 模拟量处理 7
2. 引脚定义 8
1.1. 引脚分布 8
3.1.1. EMC3380 8
1.1. 引脚定义 9
3.2.1. 通用引脚定义 9
3.2.2. 低功耗引脚定义 11
3.2.3. 特殊功能捕获引脚 11
4. 系统存储器空间 13
4.1. KM4 Embedded SRAM 13
4.1. KM0 Embedded SRAM 13
4.1. KM4 Extension SRAM 13
4.1. Retention SRAM 13
4.1. SPI Flash Memory 13
4.1. PSRAM 14
4.1. 系统存储控制地址分配 14
5. 电气参数 16
1.1. 绝对最大参数 16
1.1. 工作电压和电流 16
1.1. 数字 IO 直流特性 17
1.1. 典型应用功耗 18
1.1. 温度 18
1.1. 射频参数 18
5.6.1. EMC3380 Wi-Fi RF characteristic 19
5.6.2. EMC3380 Bluetooth RF characteristic 22
2. 天线信息 25
2.1. PCB 天线参数和使用 25
6.1.1. EMC3380 板载 PCB 天线参数 25
6.1.2. PCB 天线使用要点 25
2.1. 外接天线参数和使用 26
2. 总装尺寸和 PCB 封装 27
2.1. 总装尺寸图 27
2.1. 推荐封装图 27
8. 生产指南 28
2.1. 注意事项 29
2.1. 二次回流温度曲线 29
2.1. 存储条件 30
8. 标签信息 31
附录 1. 销售与技术支持信息 32

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

表目录

表 1 外设列表 2
表 2 引脚定义 9
表 3 低功耗引脚定义 11
表 4 特殊功能捕获引脚 11
表 5 固件特殊功能捕获引脚 12
表 6 系统存储空间 14
表 7 MXOS 下 4M 字节的 Flash 存储空间分区 14
表 8 绝对最大参数：电压 16
表 9 工作参数：电压和电流 16
表 10 Average power consumption under 3.3V 16
表 11 RF consumption under 3.3V 17
表 12 工作参数：数字 IO 直流特性（3.3V） 17
表 13 存储温度和工作温度 18
表 14 射频参数 18
表 15 EMC3380 IEEE 802.11b 模式收发特性参数 19
表 16 EMC3380 IEEE802.11g 模式收发特性参数 19
表 17 EMC3380 IEEE802.11n-HT20 模式收发特性 20
表 18 EMC3380 IEEE802.11n-HT40 模式收发特性 20
表 19 EMC3380 IEEE802.11a 模式收发特性 21
表 20 EMC3380 IEEE802.11n-HT20(5G)模式收发特性 21
表 21 EMC3380 IEEE802.11n-HT40(5G)模式收发特性 22
表 22 EMC3380 BLE4.0 TX/RX 特性 22
表 23 EMC3380 BLE5.0 TX/RX 特性 23
表 24 EMC3380 的板载 PCB 天线参数(2.4GHz 频段) 25
表 25 EMC3380 的板载 PCB 天线参数(5GHz 频段) 25
表 26 典型炉温设置 29

图目录

图 1 EMC3380 硬件结构框图 1
图 2 EMC3380 的引脚分布 8
图 3 音频降噪芯片 BR262 连接示意图 ..... 错误!未定义书签。
图 4 PCB 天线最小净空区（单位：mm） 25
图 5 推荐外接天线尺寸图 26
图 6 外接天线连接器尺寸图 26
图 7 EMC3380-S, EMC3380-D 尺寸图（单位：mm） 27
图 8 EMC3380-S, EMC3380-D 封装尺寸图（单位：mm） 27
图 9 湿度卡 28
图 10 典型二次回流温度曲线 29
图 11 存储条件示意图 30
图 12 模组标签示意图 31

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

1. 模组简介

EMC3380 是主要应用于物联网语音应用的高性能系列模组，内置一个超高集成度的双核微控制器，支持 2.4/5GHz 双频段 Wi-Fi 和 BLE 5.0 无线通讯技术，并且包含大容量 Flash，RAM、音频编解码器和音频数字协处理器来满足各种复杂的语音应用。

高性能核心是一个主频高达 200MHz 的 32-bit 内核，基于最新的 ARM v8-M 架构，不仅功耗低，而且能完成浮点运算，DSP 指令处理，从而高效地完成音频编解码算法和深度学习模型匹配。高能效核心主频达 20MHz，提供简化的指令系统完成超低功耗的应用，使得系统可以长时间保持待机。

2.4/5GHz 双频段 Wi-Fi 保证任何时候都能提供稳定的互联网连接，BLE 5.0 技术不仅可以方便用户完成对产品的快速配置，本地遥控还可以通过 Mesh 技术实现本地大量设备的智能组网。

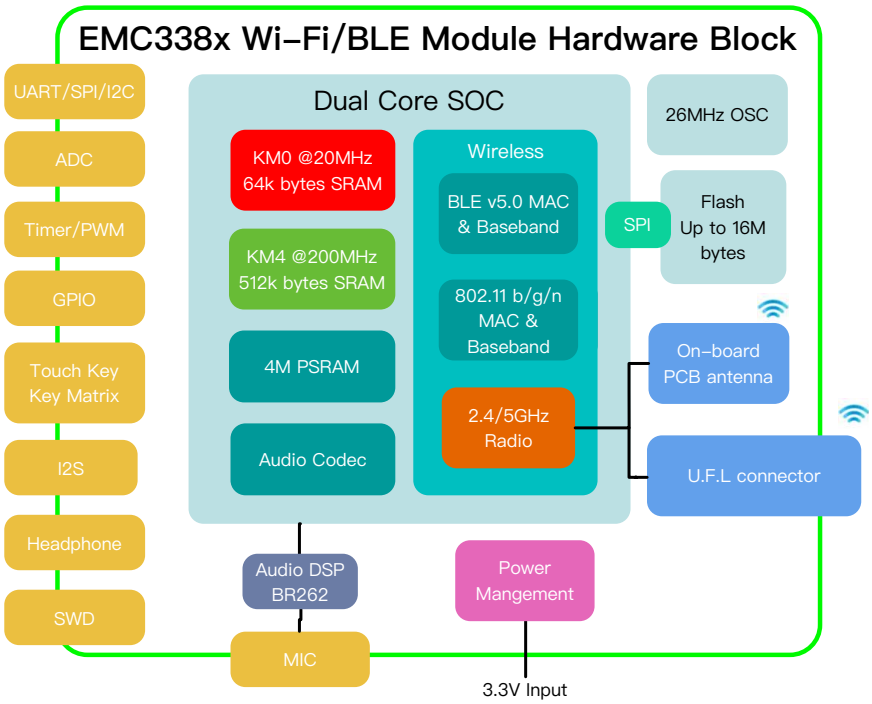
大容量的 Flash 和 RAM 空间允许开发者实现复杂的物联网云服务通讯协议，实现长时间高解析度音频资源的缓存，为用户提供完美的音频流媒体收听体验。集成的双麦克风接口和音频前端处理 DSP 芯片可以为智能语音系统采集优秀的语音资源样本，显著降低算法复杂度，提高 AI 系统的识别率。丰富的外设接口可以实现最大程度的系统定制和扩展，方便构建创新的应用产品。

上海庆科提供 MXOS 软件平台支撑 EMC3380 系列模组的开发，提供高效的开发环境、丰富的示例程序和典型应用。

下图是 EMC3380 系列模组的硬件框图，主要包括：

- ARM 双核无线微控制器
- 板载天线或外接天线座
- 电源和通讯接口
- 可选容量的 Flash 存储器
- 可选的音频 DSP 处理

图 1 EMC3380 硬件结构框图



上海庆科信息技术有限公司 版权所有

1.1. 外设列表

表 1 外设列表

Item	Peripherals	Comment	Note
UART	HS_UART0		
	HS_UART1	内部连接到蓝牙	
	LP_UART1	低功耗模式唤醒	
	LP_UART0	Log UART，低功耗模式唤醒	
SPI	HS_SPI0	支持主/从模式，时钟最高可达 50MHz	
	HS_SPI1	支持主模式，时钟最高可达 25MHz	
	HS_USI_SPI	支持主/从模式，时钟最高可达 25MHz	
RTC	RTC_OUT		
	EXT_32K		
IR	IR		
I²C	LP_I2C	标准模式（最高 100Kbps）快速模式（最高 400Kbps）	
PWM	HS_PWM0 ~ 17		11 路
	LP_PWM0 ~ 5	支持低功耗模式	6 路
I²S	I²S		
DMIC	DMIC		
SGPIO	SGPIO		
Key-Scan	Key-Scan		7x3/5x5
Wake Pin	Wake Pin	从 deepsleep 模式唤醒	10 个
LS_TIM4_TRIG	LS_TIM4_TRIG	定时器捕获引脚	
LS_TIM5_TRIG	LS_TIM5_TRIG	定时器捕获引脚	
HS_TIM4_TRIG	HS_TIM4_TRIG	定时器捕获引脚	
HS_TIM5_TRIG	HS_TIM5_TRIG	定时器捕获引脚	
Analog Pin	USB	USB 主从模式，主模式支持 mass storage 类	
	ADC	0 ~ 3.3V	7 路
	VBAT_MEAS	电池电量检测	
	Audio Output	音频模拟输出	x2 (单端)
	Audio Input	音频模拟输入	x2 (单端)

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

2. 特性

2.1. 系统和存储

处理器

- 双核处理器
- KM4: 采用 ARM 最新 v8M 架构，兼容 Cortex-M4F 指令集
- KM4: 采用 ARM 最新 v8M 架构，兼容 Cortex-M0 指令集
- 两个核心具有访问 SRAM，外设和寄存器的同等权限
- 两个处理器之间的内部通讯

KM4 处理器

- 兼容 Cortex-M4F 指令集，支持 FPU, DSP，MPU 和 TrustZone-M 技术
- 工作频率高达 200MHz（可配置）
- SWD 串行调试接口，支持 8 个硬件断点和 4 个观察点(不支持 SWO 接口功能)
- 内置 NVIC 中断向量表
- 系统定时器 System tick timer.
- 32KB I-Cache 和 4KB D-Cache.

KM0 处理器

- 兼容 Cortex-M0 指令集
- 工作频率高达 20MHz
- 内置 NVIC 中断向量表
- SWD 串行调试接口，支持 4 个硬件断点和 2 个观察点(不支持 SWO 接口功能)
- 系统定时器 System tick timer.
- 32KB I-Cache and 4KB D-Cache

KM4 CPU On-Chip memory

- 高达 512KB 连续空间主 SRAM，频率达 200MHz
- 高达 4MB PSRAM，频率达 50MHz

KM4 CPU On-Chip memory

- 高达 64KB 连续空间主 SRAM，频率达 64MHz
- 保留 1KB SRAM 用于在低功耗模式下保存数据

GDMA

- KM4 、KM0 均包含一个 GDMA 控制器.
- HS-GDMA0 支持 6 个通道，并支持 TrustZone-M 技术
- LP -GDMA0 支持 6 个通道

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

Flash

- 含 Cache 缓存的 SPI Flash 控制器
- 支持 ICP 技术，直接对 Flash 进行编程

General-Purpose I/O (GPIO)

- 可配置上下拉电阻的 16 个 GPIO
- 可配置上升沿，下降沿和双边沿触发的外部中断

2.1. 无线通讯

Wi-Fi

- 802.11 b/g/n 1x1, 2.4GHz & 5GHz
- 支持 20MHz/40MHz 带宽，802.11n 速率达到 MCS7
- 低功耗架构，支持短距离应用的低功耗收发，低功耗 beacon 监听模式，低功耗 RX 模式，低功耗挂起模式（DLPS）
- 支持外置功放

BT BLE

- 支持低功耗蓝牙
- 同时支持主机和从机模式
- 高功率模式（10dBm，与 Wi-Fi 共享 PA）
- 内置 Wi-Fi/Bluetooth 单天线共存机制

2.1. 安全

- AES/DES/SHA 硬件加密算法引擎
- 支持 TrustZone-M 技术
- 支持 Secure boot 安全启动
- SWD 调试接口保护，防止调试接口访问保护和禁止的区域
- 支持 RSIP，Flash 数据自动解密

2.1. 通讯接口

USB

- 支持 USB 2.0，支持高速/全速/低速模式
- 支持 DMA 传输，1.5Kbyte 输入块缓冲，1.5Kbyte 输出块缓冲

SPI

- 支持摩托罗拉 SPI 串行数传
- 支持主从模式
- 提供 2 个 SPI 接口

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

  - SPI0 (High speed): 可配置成主/从模式，时钟最高可达 50MHz.
  - SPI1 (Normal speed): 可配置成主模式，时钟最高可达 25MHz
- 支持 DMA 传输
- 可配置的独立中断
- FIFO 深度：接收和发送均有 64 字深度的 FIFO 队列，每个字 16 位。
- 硬件/软件从设备选择功能 :可以使用专门的硬件从设备片选引脚或者用软件来控制 GPIO 的方式来作为 SPI 从设备的片选信号。
- 可编程的特性：
  - 时钟频率：当设置成主模式时可以动态控制数据传输的比特率
  - 每一个传输数据的大小（4～16 位）
  - 时钟的极性和相位
  - 当设置成主模式接收串行数据时，可以设置采样的延时时间，从而实现更高的串行比特率

UART

- 支持的 UART 格式： 1 个起始位, 7/8 个数据位, 0/1 个奇偶校验位 和 1/2 个停止位
- 支持硬件流控制
- 支持中断控制
- 支持 IrDA
- 支持回环模式用于测试
- 支持 TX，RX 使用不同的时钟
- Tx 通道可使用带小数的波特率发生器，从而产生精确的时钟
- Rx 通道支持低功耗模式
- 可监控并且消除 Rx 通道上的波特率的误差和漂移
- 支持 DMA 传输

IR (Infra Ray)

- 支持载波频率范围：25KHz ～ 500KHz，占空比：1/2 ～ 1/5
- 支持红外二极管输入，支持红外接收模块输入
- 32*4 bytes Tx FIFO，32*4 bytes Rx FIFO
- 可设置载波频率和占空比

One wire (SGPIO)

- 用于安全加密芯片的单线通讯接口

I2C

- 两线的 I2C 串行接口，由数据线（SDA）和时钟线（SCL）组成
- 支持 1 个 I2C 接口，支持两个速率最高 100Kbps 的标准模式和 400Kbps 的高速模式，支持时钟延展
- 支持 I2C 主设备或者从设备
- 支持 7 位或者 10 位地址寻址，并支持混合传输

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

- 包含 16 个字深度的接收和发送缓冲
- 支持 DMA 进行数据收发
- 支持总线仲裁机制，实现多主设备的通讯能力
- 从设备地址匹配唤醒，实现低功耗
- 软件可配置的参数：SDA 保持时间，从设备地址等
- 可编程的 SDA 和 SCL 信号数字过滤器，用于过滤信号线上的噪声
- 可使用 USI 接口构建另一路 I2C 接口，支持 400Kbps 的高速模式

2.1. 定时器

基本定时器（HS_TIM0 ~ HS_TIM3，LP_TIM0 ~ LP_TIM3）

- 时钟源：32KHz，精度：32 位，计数模式：递增计数
- 支持中断触发，睡眠模式唤醒

PWM 定时器（HS_TIM5 ，LP_TIM5）

- 通道：HS_TIM5 x 11 ，LP_TIM5 x 6
- 时钟源：XTAL，精度：16 位，计数模式：递增计数，分频：8 位
- 2 x 输入捕获引脚
- LP_TIM5 可工作在低功耗模式

脉冲定时器（HS_TIM4 ，LP_TIM4）

- 通道：HS_TIM5 x 11 ，LP_TIM5 x 6
- 时钟源：XTAL，精度：16 位，计数模式：递增计数，分频：8 位
- 单脉冲模式，PWM 模式下可选择极性
- 2 x 输入捕获引脚，可产生中断

实时时钟 RTC

- 独立的 BCD 计数器
- 天/小时/分钟/秒，12/24 小时格式的时钟
- 软件可编程的时钟补偿
- 一个可被任意的时间域组合所触发，并且产生中断的闹钟
- 数字校准电路
- 寄存器写入保护

2.1. 人机交互接口

矩阵键盘

- 10 个 IO 口，最多支持 7 x 3，5 x 5 矩阵键盘扫描
- 可配置的键盘行和列的数量

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

- 可配置的扫描时钟，扫描时间间隔和释放时间
- 支持中断触发
- 提供 12 位的 16 个深度的 FIFO 用于保存键盘的按下和释放事件
- 支持低功耗迷失，按键时间可以将 CPU 从低功耗模式下唤醒

触控按键

- 支持 4 个触控传感器通道
- 硬件自动通道扫描，可编程的扫描周期，数量和周期
- 差分或绝对阈值判断模式（ETC）
- 自动环境电容追踪和校准（ETC）
- 硬件自动基线初始化
- 针对噪声环境的自动基线和阈值更新
- 可编程按键反跳功能
- 每个中断源均可使能中断
- 4*12 bits FIFO
- 超低功耗

2.1. 模拟量处理

ADC 和电压比较器

- 精度达 12 位的逐次逼近寄存器型 ADC 转换器
- 通道数量
  - 外部 3 个 3.3V 通道
  - 内部 3 个通道
- 可配置的输入：单端模式和差分模式
- 支持 DMA 传输
- 采样触发源：软件，定时器
- 一个低功耗电压比较器，用于测量电池电量
- 可触发唤醒电路

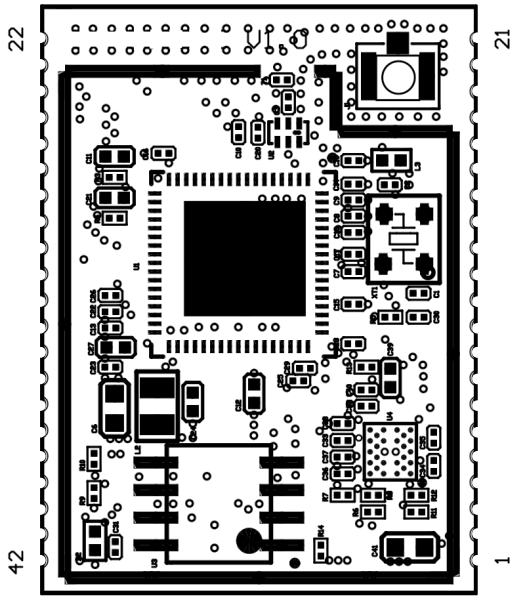
上海庆科信息技术有限公司 版权所有

1. 引脚定义

1.1. 引脚分布

3.1.1. EMC3380

图 2 EMC3380 的引脚分布



1.1. 引脚定义

3.2.1. 通用引脚定义

表 2 引脚定义

Pin Number	Name (function after reset)	Default State (2)	Function 1 (UART DATA)	Function 2 (LOG UART RTS/CTS)	Function 3 (SPI)	Function 4 (RTC)	Function 5 (IR)	Function 7 (I2C)	Function 9 (HS PWM)	Function 10 (LP PWM)	Function 12 (I2S/DMIC)	Function 14 (USB)	Function 15/PCM (HEADPHONE)	Function 16 (SGPIO)	Function 22 (HS timer trig)	ADC Channel
7	PA0	High-Z									I2S_SD_RX		QDEC_IDX	SGPIO		
9	PA2	High-Z									I2S_CLK		QDEC_PHB	SGPIO_OUT		
8	PA4	High-Z									I2S_WS		QDEC_PHA			
19	PA7(1) (UART_LOG_TXD)	Internal UP		UART_LOG_TXD												
20	PA8 (UART_LOG_RXD)	Internal UP		UART_LOG_RXD												
23	PA12(1)	High-Z	LP_UART_TXD		SPI1_MOSI				HS_PWM0	LP_PWM0	I2S_MCLK					
24	PA13(1)	EfusePullCtrl0	LP_UART_RXD		SPI1_MISO				HS_PWM1	LP_PWM1	I2S_SD_TX1					
25	PA14(1)	High-Z		LP_UART_RTS	SPI1_CLK						I2S_SD_TX2					
26	PA15(1)	EfusePullCtrl1		LP_UART_CTS	SPI1_CS											
27	PA16	High-Z		HS_UART0_RTS	SPI0_MOSI											
28	PA17	High-Z		HS_UART0_CTS	SPI0_MISO											
29	PA18	High-Z	HS_UART0_TXD		SPI0_CLK											
30	PA19	High-Z	HS_UART0_RXD		SPI0_CS						I2S_SD_TX0					
36	PA25	EfusePullCtrl2	LP_UART_RXD		HS_USI_SPI_MOSI		IR_TX	LP_I2C_SCL	HS_PWM4	LP_PWM4		HSDM				
35	PA26	High-Z	LP_UART_TXD		HS_USI_SPI_MISO		IR_RX	LP_I2C_SDA	HS_PWM5	LP_PWM5		HSDP				
31	PA27(1) (SWDIO)	Internal UP		LP_UART_RTS												
34	PA28	EfusePullCtrl3		LP_UART_CTS	HS_USI_SPI_CS				HS_PWM6	LP_PWM0		RREF				
33	PA30(1)	External UP			HS_USI_SPI_CLK				HS_PWM7	LP_PWM1		VBUS_OTG				
37	PB1(1)	EfusePullCtrl4	LP_UART_TXD								DMIC_CLK			SGPIO_OUT	HS_TIM4_TRIG	ADC4
42	PB2	High-Z	LP_UART_RXD								DMIC_DATA		PCM_CLK	SGPIO	HS_TIM5_TRIG	ADC5
32	PB3 (SWCLK)	High-Z											PCM_SYNC			ADC6
41	PB4	High-Z			SPI1_MOSI	RTC EXT_32K			HS_PWM8	LP_PWM2	I2S_SD_TX1		PCM_IN		HS_TIM4_TRIG	ADC0 TOUCH_KEY0

40	PB5	High-Z			SPI1_MISO	RTC_OUT		LP_I2C_SCL	HS_PWM9	LP_PWM3	I2S_SD_TX2		PCM_OUT		HS_TIM5_TRIG	ADC1 TOUCH_KEY1
39	PB6	High-Z			SPI1_CLK	LP_TIM4_TRIG		LP_I2C_SDA								ADC2 TOUCH_KEY2
38	PB7	EfusePullCtrl5			SPI1_CS	LP_TIM5_TRIG			HS_PWM17	LP_PWM5						ADC3 TOUCH_KEY3
4	PB22	EfusePullCtrl7	HS_USI_UART_TXD			LP_TIM4_TRIG	IR_RX	HS_USI_I2C_SCL	HS_PWM14	LP_PWM2	I2S_SD_RX		QDEC_PHB	SGPIO_OUT		
5	PB23(1)	High-Z	HS_USI_UART_RXD			LP_TIM5_TRIG	IR_TX	HS_USI_I2C_SDA	HS_PWM15	LP_PWM3	I2S_MCLK		QDEC_PHA	SGPIO_OUT		
6	PB26	High-Z									I2S_SD_TX0			SGPIO		
15	PB29	High-Z					IR_RX				I2S_CLK			SGPIO		
16	PB31	High-Z					IR_TX				I2S_WS		QDEC_PHA	SGPIO		
3	VBAT_MEAS															
18	nRESET		nRESET													
1	VDD		VDD													
2,21,22	GND		VSS													
17	AGND															
10	CLOC_SEL(3)															
11	BOOT_SEL(3)															
12	CHAN_SEL(3)															
13	ALPHA_SEL(3)															
14	VREG(3)															

(1). 特殊功能捕获引脚，模组启动时会检测这些引脚的状态从而进入特殊的功能，请参阅章节 3.2.3

(2). 引脚的默认状态。当按下 Reset 按钮时，所有 GPIO 口会保持之前原有的状态，当松开 Reset 按钮后，GPIO 的状态恢复到表 2 中“Default State”描述的状态，其中 EfusePullCtrlx 表示引脚的默认状态由 eFuse 中的状态位确定。

(3). 从系统上电到 GPIO 供电的时间可以分为三个阶段：

1. 供电电压升至 1.5V，内部的 AON_LDO 电压升至 0.5V 。由 3.3V/1.8V 通电时间确定
2. 芯片内部模拟电路的需要 6ms 给 Reset 按钮供电，然后数字电路开始工作
3. 经过 300us～1.5ms，通用 GPIO 完成供电，默认电平开始生效

阶段 2 和阶段 3 总共需要 6.3ms ～7.5ms

3.2.2. 低功耗引脚定义

低功耗引脚可以将模组从 DeepSleep 状态唤醒，并且都位于键盘扫描功能和触控功能引脚上。

表 3 低功耗引脚定义

Pin Number	Name	Function 28 (Ext32K)	Function 29 (key scan row)	Function 30 (key scan col)	Function 31 (wakeup)	PX_FUNC_DEFAULT
23	PA12		KEY_ROW0		LGPIO0	GPIOC_LP0
24	PA13		KEY_ROW1		LGPIO1	GPIOC_LP1
25	PA14	RTC_OUT	KEY_ROW2		LGPIO2	GPIOC_LP2
26	PA15	RTC EXT_32K	KEY_ROW3	KEY_COL6	LGPIO3	GPIOC_LP3
27	PA16		KEY_ROW4	KEY_COL5	LGPIO0	GPIOC_LP4
28	PA17		KEY_ROW6	KEY_COL3	LGPIO1	GPIOC_LP5
29	PA18		KEY_ROW5	KEY_COL4	LGPIO2	GPIOC_LP6
30	PA19	RTC_OUT		KEY_COL2	LGPIO3	GPIOC_LP7
36	PA25			KEY_COL1	LGPIO2	GPIOC_LP10
35	PA26			KEY_COL0	LGPIO3	GPIOC_LP11

3.2.3. 特殊功能捕获引脚

模组上电过程中会检测这些引脚的状态，从而进入某些特殊的模式和功能。这些功能是硬件确定的，无法修改。

表 4 特殊功能捕获引脚

Pin Name	Trap Function	State	Description
PA7	UART_DOWNLOAD	High（Default）	正常引导应用程序
		Low	引导 ROM 代码，进入 Flash 下载模式
PA12	ICFG0	Test mode，如不进入测试模式，可忽略	
PA13	ICFG1	Test mode，如不进入测试模式，可忽略	
PA14	ICFG2	Test mode，如不进入测试模式，可忽略	
PA15	ICFG3	Test mode，如不进入测试模式，可忽略	
PA27	NORMAL_MODE_SEL	High（Default）	正常引导应用程序
		Low	进入测试模式，使用 PA12 ~ PA15
PA30	SPS_SEL	High（Default）	SWR mode(模组内部通过 10K 上拉)

		Low	LDO mode

若使用 MXCHIP 提供的 MXOS 开发平台开发模组固件，应用程序在引导过程中还会检测以下引脚的状态，进入特殊的工作模式。这些功能可以通过修改代码进行调整，下面描述的是默认功能。在最终生产前，如果有用到这些功能的，需要进行验证测试。

当前有以下三种工作模式可供选择：

- Normal：正常运行应用程序。
- ATE：运行射频测试模式，在这个模式下可以对射频发射功率，接收灵敏度进行测试和校准射频参数。使用 UART_LOG（TX: PA7， RX: PA8）进行 ATE 命令的交互。
- QC：运行工厂测试模式，通过 LP_UART（TX: PB1， RX: PB2）输出 QC 信息，配合 PC 上运行的检测程序，可以用于验证模组中固件版本，云服务的登陆信息和基本的硬件功能。

在检测时引脚状态时，固件首先会将 PB1、PB23 的模式设置成输入上拉。因此，如果外部不加干涉，读取的 IO 状态是高电平，默认的工作状态是：Normal。

表 5 固件特殊功能捕获引脚

固件工作模式	PB1（BOOT）	PB23（STATUS）
Normal	1	不检测
ATE	0	1
QC	0	0

4. 系统存储器空间

EMC3380 模组的包含以下存储器单元：

4.1. KM4 Embedded SRAM

KM4 内核包含高达 512K 字节连续的片上 SRAM 内存。该嵌入式 SRAM 可通过字节(8 bits)，半字(16 bits) 或 单字 (32 bits)。它分为两个区块，均可被 KM4 和 KM0 内核访问。

- KM4 SRAM1 (up to 256KB)
- KM4 SRAM2 (up to 256KB)

将 SRAM 分成两个送设备端口使得用户的应用程序可以获得更好的性能。例如可以同时通过 CPU 和 DMA 控制器对 SRAM 访问而不会导致延迟。一般来说，当 DMA 正在从外设读写数据到 SRAM 时，CPU 也会访问 SRAM 从而读写其他外设的数据，因此，将不同的外设数据的读写放在不同额 SRAM 区块，可以减少延迟。此外，通过交替地读写 SRAM 以便对同一个外设数据序列进行访问。例如，当 DMA 正在读写 RAM 的缓冲区，并且准备要对下一个缓冲区进行操作之前通知 CPU。这样 CPU 和 DMA 就可以在同时操作不同 SRAM 区块中的不同的缓冲区，减少访问的延时。

在供电区域中，整个 SRAM 也被分成 3 个区块：

- SRAM_PD1 (up to 256KB)
- SRAM_PD2 (up to 128KB)
- SRAM_PD3 (up to 128KB)

每一个区块都可以在电源管理单元(PMU)中单独地设置开启，并且这个 SRAM 在系统从睡眠模式中唤醒时，可以最快地恢复。

4.1. KM0 Embedded SRAM

KM0 内核包含高达 64K 字节内存。该嵌入式 SRAM 可通过字节(8 bits)，半字(16 bits) 或 单字 (32 bits)。可被 KM4 和 KM0 内核访问。

4.1. KM4 Extension SRAM

如果不使用蓝牙，KM4 内核可以扩展额外的 64KB SRAM。该 SRAM 同样可以通过 KM4 和 KM0 以高达 50MHz*32 bits 的速度访问。

4.4. Retention SRAM

芯片内部还提供了 1KB 字节的 SRAM，用于在 deepsleep 模式下以最低的功耗保存数据。该 SRAM 同样可以被 KM4 和 KM0 访问。

4.4. SPI Flash Memory

CPU 通过内置的 SPI 闪存控制单元（SPIC）管理来自 I-Code 和 D-Code 总线对闪存存储器的访问。同时也实现了擦除、编程以及读写保护等操作，并通过指令预取和缓存来加速闪存上存储代码的执行。

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

4.1. PSRAM

4M 字节的 PSRAM，使用 50MHz 的 DDR 存储器。

4.4. 系统存储控制地址分配

地址分配如表 6 所示：

表 6 系统存储空间

Base Address	Top Address	Size	Function	Description
0x0000_0000	0x0001_FFFF	128KB	KM0 ITCM ROM (actually 96KB)	32MB: KM0 Memory Address
0x0002_0000	0x0002_7FFF	32KB	KM0 DTCM ROM (actually 16KB)	
0x0002_8000	0x0007_FFFF	352KB	RSVD	
0x0008_0000	0x0008_FFFF	64KB	KM0 SRAM	
0x0009_0000	0x000B_FFFF	192KB	RSVD	
0x000C_0000	0x000C_3FFF	16KB	Retention SRAM (1KB) (the same port with KM0 SRAM)	
0x000C_4000	0x000F_FFFF	240KB	RSVD	
0x0010_0000	0x01FF_FFFF	31MB	RSVD	
0x0200_0000	0x07FF_FFFF	96MB	PSRAM	224MB: External Memory Address
0x0800_0000	0x0FFF_FFFF	128MB	External FLASH	
0x1000_0000	0x1007_FFFF	512KB	KM4 SRAM	256MB: KM4 Memory Address
0x1008_0000	0x100D_FFFF	384KB	RSVD	
0x100E_0000	0x100E_FFFF	64KB	Extension SRAM0 from Bluetooth	
0x100F_0000	0x100F_FFFF	64KB	Extension SRAM1 from Wi-Fi	
0x1010_0000	0x1013_FFFF	256KB	KM4 ITCM ROM	
0x101C_0000	0x101D_7FFF	96KB	KM4 DTCM ROM	
0x101E_0000	0x101F_FFFF	256KB	RSVD	
0x1020_0000	0x1FFF_FFFF	254MB	RSVD	
0x2000_0000	0x3FFF_FFFF	512MB	RSVD	Reserved
0x4000_0000	0x47FF_FFFF	128MB	KM4 Peripherals	128MB: KM4 Peripherals Address
0x4800_0000	0x4FFF_FFFF	128MB	KM0 Peripherals	128MB: KM0 Peripherals Address
0x5000_0000	0x57FF_FFFF	128MB	KM4 Peripherals Secure	128MB: KM4 Peripherals Secure Address
0x5800_0000	0xFFFF_FFFF	2816MB	RSVD	Reserved

在 Flash 的存储空间上进行分区，用于存放不同功能的固件和数据。使用 MXCHIP 提供的 MXOS 平台开发固件时，4MB 的 Flash 空间预分配如下，使用其他开发环境或者 Flash 容量不同时，请参考相关的技术说明：

表 7 MXOS下4M字节的Flash存储空间分区

Name	Description	Start Address	Size
KM0 Boot	KM0 内核的引导程序	0x0800_0000	20 Kbytes
Backup	系统数据备份区域	0x0800_2000	4 Kbytes
System Data	系统数据	0x0800_3000	4 Kbytes
KM4 Boot	KM4 内核的引导程序	0x0800_4000	8 Kbytes

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

APP1	应用程序分区 1，OTA 升级时，与 APP2 切换引导。	0x0800_6000	1504 Kbytes
KV	Key/Value 数据存储区	0x0817_E000	16 Kbytes
BT FTL	蓝牙绑定信息存储区	0x0818_2000	12 Kbytes
APP2	应用程序分区 2，OTA 升级时，与 APP1 切换引导。	0x0818_8000	1504 Kbytes
USER	用户使用分区	0x0830_0000	1024 Kbytes

其中 KM0 Boot，KM4 Boot，APP1 是系统运行的必备部分。

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

5. 电气参数

1.1. 绝对最大参数

模块运行于绝对最大额定值以外，可能会造成永久性损坏。同时长时间暴露在最大额定值条件下会影响模块的可靠性。

表 8 绝对最大参数：电压

Symbol	Ratings	Min	Max	Unit
V_{DD}–V_{SS}	Voltage	–0.3	3.6	V
V_{IN}	Input voltage on any other pin	V_{SS}–0.3	V_{DD}+0.3	V

1.1. 工作电压和电流

表 9 工作参数：电压和电流

Symbol	Note	Specification			
		Min.	Typical	Max.	Unit
V_{DD}	Voltage	3.0	3.3	3.6	V
I_{VDD}	3.3V Rating Current (with internal regulator and integrated CMOS PA)			450	mA

表 10 Average power consumption under 3.3V

Operation Mode		Conditions	Average Current	Unit
Power Mode	Scenario			
Deepsleep	Deepsleep	RTC timer 1KB retention RAM	7~8	μA
	Deepsleep with Key-Scan	RTC timer 1KB retention RAM Key-Scan	12~13	μA
	Deepsleep with Cap-Touch (average current)	RTC timer 1KB retention RAM Cap-Touch	20	μA
Sleep	WoWLAN sleep power	KM4 power gate KM0 clock gate All RAM retained Wi-Fi retained	30~50	μA
Active	Wi-Fi Rx Idle	HT20 MCS0~7 normal mode KM4 in active mode Rx idle	81	mA
		HT20 MCS0~7 ultra-low power mode KM4 in active mode Rx idle	60	mA

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

Operation Mode		Conditions	Average Current	Unit
Power Mode	Scenario			
	Wi-Fi Rx UDP	HT20 MCS0~7 ultra-low power mode KM4 in active mode UDP Rx @ 8Mbps	67	mA
WoWLAN	WoWLAN Rx Beacon	Rx beacon mode @ normal mode KM4 in sleep mode	45	mA
		Rx beacon mode @ ultra-low power mode KM4 in sleep mode	39	mA
	WoWLAN DTIM=1 (Average)	KM4 in sleep mode All SRAM retained Wi-Fi retained Open space	1.1~2	mA

表 11 RF consumption under 3.3V

Operation Mode	Current		Unit
	2.4G	5G	
1T-MCS7/BW40M (15dBm)	206	286	mA
1T-MCS7/BW40M (18dBm@2.4G, 17dBm@5G)	247	310	
1T-MCS7/BW20M (15dBm)	204	286	
1T-MCS7/BW20M (18dBm)	248	308	
1T-Legacy_OFDM54M (16dBm)	214	296	
1T-Legacy_OFDM54M (19dBm@2.4 18dBm@5G)	262	323	
1T_CCK11M (18dBm)	257		
1T_CCK11M (21dBm)	312		
1R-Idle/BW40	52	53	
1R-MCS7/BW40M (Pin= -60dBm)	61	64	
1R-MCS7/BW20M (Pin= -60dBm)	62	63	
1R-Legacy_OFDM54M (Pin= -60dBm)	61	62	
1R-CCK11M (Pin= -60dBm)	52		
RF Standby	24	23	
RF Disable	24	23	

1.1. 数字 IO 直流特性

模组数字 IO 口的电器特性在 3.3V 供电下，在表 12 中说明。

表 12 工作参数：数字IO直流特性（3.3V）

Symbol	Note	Conditions	Specification			
			Min.	Typical	Max.	Unit

V_{IH}	Input-High Voltage	LVTTL	2.0	-	-	V
V_{IL}	Input-Low Voltage	LVTTL	-	-	0.8	V
V_{OH}	Output-High Voltage	LVTTL	2.4	-	-	V
V_{OL}	Output-Low Voltage	LVTTL	-	-	0.4	V
I_{IL}	Input-Leakage Current	V_{IN} = 3.3V/0V	-10	±1	10	μA

5.4. 典型应用功耗

5.4. 温度

表 13 存储温度和工作温度

Symbol	Ratings	Min.	Max	Unit
T_{STG}	Storage temperature	–55	125	℃
T_A	Ambient Operating Temperature	-20	85	℃
T_J	Junction Temperature	0	125	℃

1.1. 射频参数

表 14 射频参数

Item		Specification	
Operating Frequency		2.4G Band：2400~2483MHz，5G band：5180~5825MHz	
Specification	Wi-Fi	IEEE802.11b/g/n(2.4G)，802.11a/n(5G)	
	Bluetooth	Bluetooth 5.0	
Modulation Type	Wi-Fi	11b: DBPSK, DQPSK, CCK for DSSS 11g/a/n: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM for OFDM 11g: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM for OFDM 11n: MCS0~7, OFDM	
	Bluetooth	GFSK	
Data Rates	Wi-Fi	20MHz	11b：1,2,5.5 和 11Mbps 11g /a: 6,9,12,18,24,36,48,54Mbps 11n_HT20: MCS0~7, up to 72Mbps
		40MHz	11n_HT40(2.4G&5G): MCS0~7, up to 150Mbps
	Bluetooth	2MHz	1Mbps，2Mbps（BT 5.0）
Antenna type		One U.F.L connector for external antenna	
Antenna Interface		1T1R, single-stream	

5.6.1. EMC3380 Wi-Fi RF characteristic

IEEE 802.11b 模式

表 15 EMC3380 IEEE 802.11b 模式收发特性参数

Item	Description			
Mode	IEEE802.11b			
Channel	CH1 to CH13			
Data Rates	1, 2, 5.5, 11Mbps			
TX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Transmitter Output Power				
11b Target Power@1Mbps	15.0	16.5	18.0	dBm
11b Target Power@11Mbps	15.0	16.5	18.0	dBm
Spectrum Mask @ target power				
fc +/-11MHz to +/-22MHz	-	-	-30	dB
fc > +/-22MHz	-	-	-50	dB
Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
1~11Mbps	-	-	35% (or -11dB)	
RX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Minimum Input Level Sensitivity				
1Mbps (FER≦8%)	-	-98	-	dBm
11Mbps (FER≦8%)	-	-88	-	dBm

IEEE802.11g 模式

表 16 EMC3380 IEEE802.11g 模式收发特性参数

Item	Description			
Mode	IEEE802.11g			
Channel	CH1 to CH13			
Data Rates	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54Mbps			
TX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Transmitter Output Power				
11g Target Power@6Mbps	13.5	15.0	16.5	dBm
11g Target Power@54Mbps	13.0	14.5	16	dBm
Spectrum Mask @ target power				
fc +/- 11MHz	-	-	-20	dB
fc +/- 20MHz	-	-	-28	dB
fc > +/-30MHz			-40	dB
Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
6Mbps	-	-30	-5	dBm
54Mbps	-	-30	-25	dBm
RX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Minimum Input Level Sensitivity				

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

6Mbps (FER≦10%)	-	-93	-	dBm
54Mbps (FER≦10%)	-	-76	-	dBm

IEEE802.11n-HT20(2.4G)模式

表 17 EMC3380 IEEE802.11n-HT20模式收发特性

Item	Description			
Mode	IEEE802.11n HT20			
Channel	CH1 to CH13			
Data Rates	MCS0/1/2/3/4/5/6/7, up to 72.2Mbps			
TX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Transmitter Output Power				
11n Target Power@MCS0	13.5	14.5	16	dBm
11n Target Power@ MCS7	12.5	14	15.5	dBm
Spectrum Mask @ target power				
fc +/- 11MHz	-	-	-20	dB
fc +/- 20MHz	-	-	-28	dB
fc > +/-30MHz			-45	dB
Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
MCS0	-	-30	-5	dBm
MCS7	-	-31	-27	dBm
RX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Minimum Input Level Sensitivity				
MCS0 (FER≦10%)	-	-93	-93	dBm
MCS7 (FER≦10%)	-	-73.5	-73	dBm

IEEE802.11n-HT40(2.4G)模式

表 18 EMC3380 IEEE802.11n-HT40模式收发特性

Item	Description			
Mode	IEEE802.11n HT40			
Channel	CH1 to CH13			
Data Rates	MCS0/1/2/3/4/5/6/7, up to 150Mbps			
TX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Transmitter Output Power				
11n Target Power@MCS0	13.5	14.5	16	dBm
11n Target Power@ MCS7	12.5	14	15.5	dBm
Spectrum Mask @ target power				
fc +/- 22MHz	-	-	-20	dB
fc +/- 40MHz	-	-	-28	dB
fc > +/-60MHz	-	-	-45	dB
Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
MCS0	-	-30	-5	dBm

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

MCS7	-	-32	-27	dBm
RX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Minimum Input Level Sensitivity				
MCS0 (FER≦10%)	-	-90	-	dBm
MCS7 (FER≦10%)	-	-71.5	-	dBm

IEEE802.11a 模式

表 19 EMC3380 IEEE802.11a模式收发特性

Item	**Description**			
Mode	IEEE802.11a			
Channel	CH36 to CH165			
Data Rates	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54Mbps			
TX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Transmitter Output Power				
11g Target Power@6Mbps	12.5	14	15.5	dBm
11g Target Power@54Mbps	11.5	13	14.5	dBm
Spectrum Mask @ target power				
fc +/- 11MHz	-	-	-20	dBr
fc +/- 20MHz	-	-	-28	dBr
fc > +/-30MHz			-40	dBr
Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
MCS0	-	-29	-5	dBm
MCS7	-	-29	-25	dBm
RX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Minimum Input Level Sensitivity				
6Mbps (FER≦10%)	-	-89	-	dBm
54Mbps (FER≦10%)	-	-74.5	-	dBm

IEEE802.11n HT20(5G)模式

表 20 EMC3380 IEEE802.11n-HT20(5G)模式收发特性

Item	**Description**			
Mode	IEEE802.11n(5G) HT20			
Channel	CH36 to CH165			
Data Rates	MCS0/1/2/3/4/5/6/7,最大 72.2Mbps			
TX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Transmitter Output Power				
11n Target Power@MCS0	11.5	13	14.5	dBm
11n Target Power@MCS7	10.5	12	13.5	dBm
Spectrum Mask @ target power				
fc +/- 11MHz	-	-	-20	dB
fc +/- 20MHz	-	-	-28	dB
fc > +/-30MHz	-	-	-45	dB

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
MCS0	-	-28	-5	dBm
MCS7	-	-30	-27	dBm
RX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Minimum Input Level Sensitivity				
MCS0 (FER≦10%)	-	-92.5	-	dBm
MCS7 (FER≦10%)	-	-72	-	dBm

IEEE802.11n HT40(5G)模式

表 21 EMC3380 IEEE802.11n-HT40(5G)模式收发特性

Item	**Description**			
Mode	IEEE802.11n(5G) HT40			
Channel	CH36 to CH165			
Data Rates	MCS0/1/2/3/4/5/6/7,最大 150Mbps			
TX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Transmitter Output Power				
11n Target Power@MCS0	11.5	13	14.5	dBm
11n Target Power@MCS7	10.5	12	13.5	dBm
Spectrum Mask @ target power				
fc +/- 11MHz	-	-	-20	dBr
fc +/- 20MHz	-	-	-28	dBr
fc > +/-30MHz			-45	dBr
Frequency Error	-10	-2	+10	ppm
Constellation Error (peak EVM) @target power				
MCS0	-	-28	-5	dBm
MCS7	-	-30	-27	dBm
RX Characteristics	**Min.**	**Typical.**	**Max.**	**Unit**
Minimum Input Level Sensitivity				
MCS0 (FER≦10%)	-	-89	-	dBm
MCS7 (FER≦10%)	-	-69	-	dBm

5.6.2. EMC3380 Bluetooth RF characteristic

表 22 EMC3380 BLE4.0 TX/RX 特性

Item	**DataRate**	**Min**	**Typical**	**Max**	**Remark**
POWER_AVERAGE	LE_1M	6	8	10dBm	
Frequency Drift Error	LE_1M	-50KHz	-5	50KHz	
Carrier frequency offset and drift at NOC:					
ΔFn max	LE_1M	-150KHz	6.1	150KHz	
|F0-Fn|	LE_1M		2.37	50KHz	
|F1-F0|	LE_1M		2.1	20KHz	

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

|Fn-Fn5|	LE_1M		0.89	20KHz	
Modulation characteristics:					
ΔF1avg	LE_1M	225KHz	249	275KHz	
ΔF2avg	LE_1M	185KHz	238	275KHz	
ΔF2avg/▵F1avg	LE_1M	0.8	0.96		
ΔF2max	LE_1M	185KHz	245		
In-Band Emissions					
OFFSET_-2	LE_1M		-44.3	-20dBm	
OFFSET_-3	LE_1M		-46.6	-30dBm	
OFFSET_-4	LE_1M		-46.5	-30dBm	
OFFSET_-5	LE_1M		-50.6	-30dBm	
OFFSET_2	LE_1M		-46.1	-20dBm	
OFFSET_3	LE_1M		-45.7	-30dBm	
OFFSET_4	LE_1M		-44.4	-30dBm	
OFFSET_5	LE_1M		-50.2	-30dBm	
RX Characteristics					
Minimum Sensitivity	LE_1M	-	-98dBm	-97dBm	PER ≤30.8%

表 23 EMC3380 BLE5.0 TX/RX特性

Item	Datarate	Min	Typical	Max	Remark
POWER_AVERAGE	LE_2M	4	8	10dBm	
Frequency Drift Error	LE_2M	-50KHz	-4.3	50KHz	
Carrier frequency offset and drift at NOC:					
ΔFn max	LE_2M	-150KHz	6.1	150KHz	
|F0-Fn|	LE_2M		2.37	50KHz	
|F1-F0|	LE_2M		2.1	23KHz	
|Fn-Fn5|	LE_2M		0.89	20KHz	
Modulation characteristics:					
ΔF1avg	LE_2M	450KHz	502.1	550KHz	
ΔF2avg	LE_2M	450KHz	499.7	550KHz	
ΔF2avg/▵F1avg	LE_2M	0.8	0.995		
ΔF2max	LE_2M	370KHz	509		
In-Band Emissions					
OFFSET_-4	LE_2M		-47.01	-20dBm	
OFFSET_-5	LE_2M		-50.95	-20dBm	
OFFSET_-6	LE_2M		-50.95	-30dBm	
OFFSET_4	LE_2M		-45.85	-20dBm	
OFFSET_5	LE_2M		-50.75	-20dBm	
OFFSET_6	LE_2M		-50.75	-30dBm	

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

RX Characteristics					
Minimum Sensitivity	LE_2M	-	-98dBm	-97dBm	PER ≤30.8%

2. 天线信息

EMC3380 有 PCB 天线和外接天线两种规格，请参照订货代码订货。使用 PCB 天线的模组上不焊接 IPX 天线连接器。通过 IPX 连接器连接外部天线，可以获得更佳的射频性能 。

2.1. PCB 天线参数和使用

6.1.1. EMC3380 板载 PCB 天线参数

表 24 EMC3380的板载PCB天线参数(2.4GHz频段)

Item	Min.	Typical	Max.	Unit
Frequency	2400		2500	MHz
Impedance		50		Ω
VSWR			2	
Gain	-0.37dBi			
Efficiency	47%			

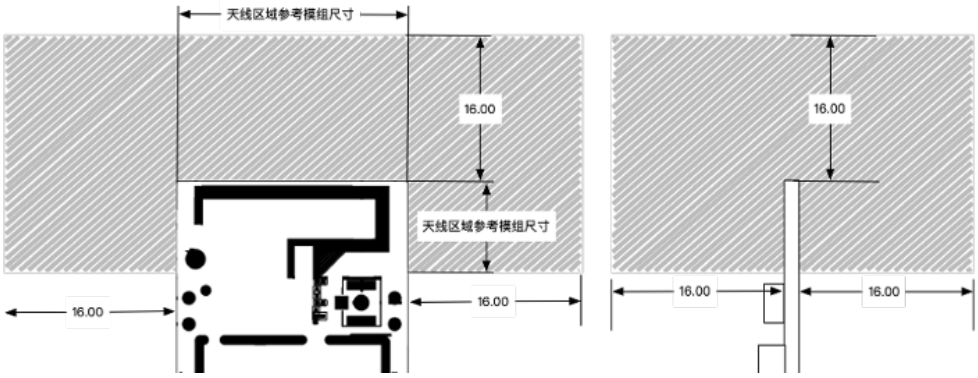
表 25 EMC3380的板载PCB天线参数(5GHz频段)

Item	Min.	Typical	Max.	Unit
Frequency	5100		5800	MHz
Impedance		50		Ω
VSWR			2	
Gain	-0.69dBi			
Efficiency	42%			

6.1.2. PCB 天线使用要点

使用模组上的 PCB 天线时 ,需要确保主板 PCB 和其它金属器件、连接器、PCB 过孔、走线、覆铜的距离至少 16mm 以上。下图中阴影部分标示区域需要远离金属器件、传感器、干扰源以及其它可能造成信号干扰的材料。

图 3 PCB天线最小净空区（单位：mm）

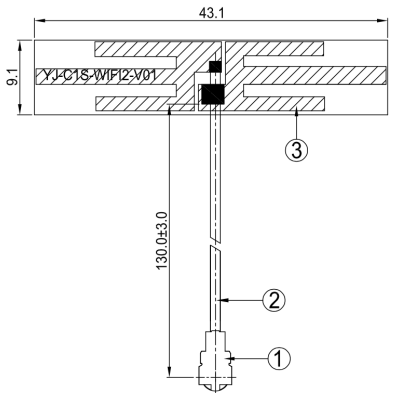


2.1. 外接天线参数和使用

用户可以根据应用环境选择不同外形尺寸，使用 IPEX 接口的 2.4G/5G 双频天线。

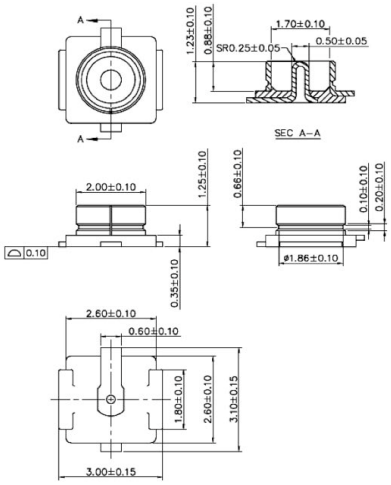
以下是 MXCHIP 常用的一款 IPEX 接头的天线，推荐用于本模组：

图 4 推荐外接天线尺寸图



- 频率范围：2.4-2.5GHz 5.15-5.85GHz z
- 输入阻抗：50 Ohm
- 驻波比：< 2.0
- 增益 Gain：3.0dBi@2.4-2.5GHz 5.9dBi@5.15-5.85GHz
- 极化：垂直线性
- 方向性：全向
- 铜管：4.4*23mm
- 回波损耗：< -10 dB
- 线材：O.D.1.13mm//L=130mm，黑色

图 5 外接天线连接器尺寸图



6.2.1. SRRC 认证特别声明

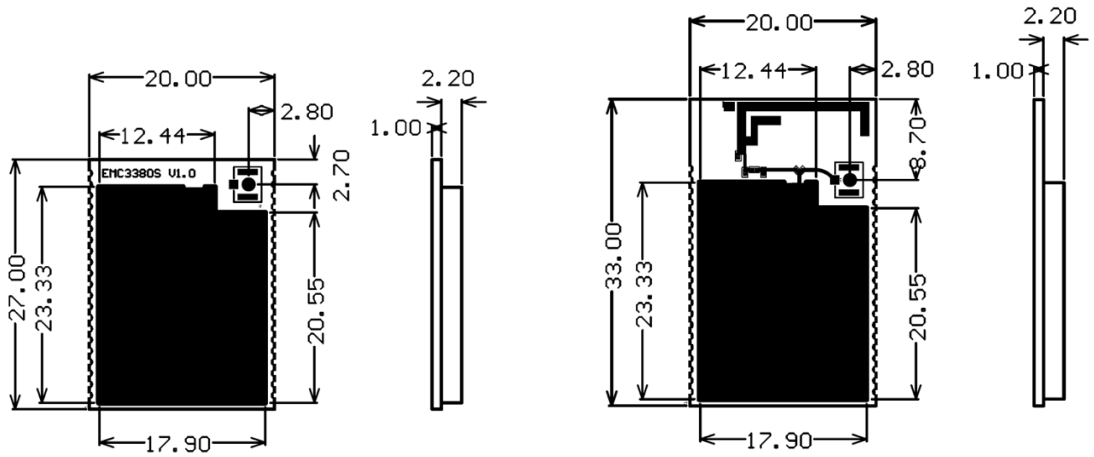
使用外接天线座的的模组型号获得的 SRRC 型号核准编号带（M）后缀，凡是带（M）后缀的模组特别声明如下：

模块通过型号核准并不代表嵌入或使用该模块的最终设备符合相关无线电管理技术规定或标准，最终设备厂商须对产品的技术特性是否符合无线电管理技术规定或标准负责。

7. 总装尺寸和 PCB 封装

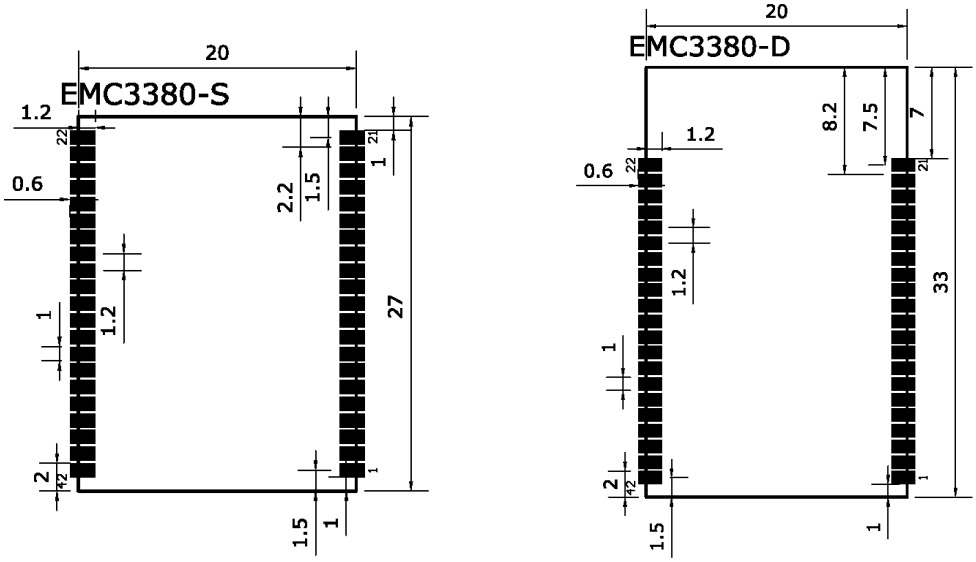
7.1. 总装尺寸图

图 6 EMC3380-S, EMC3380-D 尺寸图（单位：mm）



7.1. 推荐封装图

图 7 EMC3380-S, EMC3380-D 封装尺寸图（单位：mm）



注：图中标注的所有尺寸公差均为 ±0.25mm。

8. 生产指南

庆科出厂的邮票口封装模块必须由 SMT 机器贴片，模块湿敏等级为 MSL3，拆封超过固定时间后贴片前要对模块进行烘烤。

- SMT 贴片需要仪器

（1）回流焊贴片机

（2）AOI 检测仪

（3）口径 6-8mm 吸嘴

- 烘烤需要设备：

（1）柜式烘烤箱

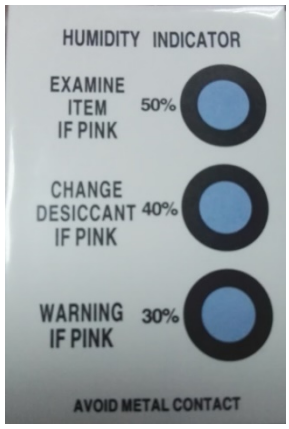
（2）防静电、耐高温托盘

（3）防静电耐高温手套

庆科出厂的模块存储条件如下：

- 防潮袋必须储存在温度<30°C，湿度<85%RH 的环境中。
- 密封包装内装有湿度指示卡。

图 8 湿度卡



模块拆分后若湿度卡显示粉红色，则需要烘烤。

烘烤参数如下：

- 烘烤温度：120℃±5℃；烘烤时间：4 小时；
- 报警温度设定为 130℃；
- 自然条件下冷却<36℃后，即可以进行 SMT 贴片；
- 干燥次数：1 次；
- 如果烘烤后超过 12 小时没有焊接，请再次进行烘烤。

如果拆封时间超过 3 个月 ,禁止使用 SMT 工艺焊接此批次模块 ,因为 PCB 沉金工艺 ,超过 3 个月焊盘氧化严重，SMT 贴片时极有可能导致虚焊、漏焊，由此带来的种种问题我司不承担相应责任；

SMT 贴片前请对模块进行 ESD（静电放电，静电释放）保护；

请根据回流焊曲线图进行 SMT 贴片，峰值温度 250℃，回流焊温度曲线如**错误!未找到引用源。**章节图 10 所示；

为了确保回流焊合格率，首次贴片请抽取 10%产品进行目测、AOI 检测，以确保炉温控制、器件吸附方式、摆放方式的合理性；之后的批量生产建议每小时抽取 5-10 片进行目测、AOI 测试。

7.1. 注意事项

- 在生产全程中各工位的操作人员必须戴静电手套；
- 烘烤时不能超过烘烤时间；
- 烘烤时严禁加入爆炸性、可燃性、腐蚀性物质；
- 烘烤时，模块应用高温托盘放入烤箱中，保持每片模块之间空气流通，同时避免模块与烤箱内壁直接接触；
- 烘烤时请将烘烤箱门关好，保证烘烤箱封闭，防止温度外泄，影响烘烤效果；
- 烘烤箱运行时尽量不要打开箱门，若必须打开，尽量缩短可开门时间；
- 烘烤完毕后，需待模块自然冷却至<36℃后，方可戴静电手套拿出，以免烫伤；
- 操作时，严防模块底面沾水或者污物；

庆科出厂模块温湿度管控等级为 Level3,存储和烘烤条件依据 IPC/JEDEC J-STD-020。

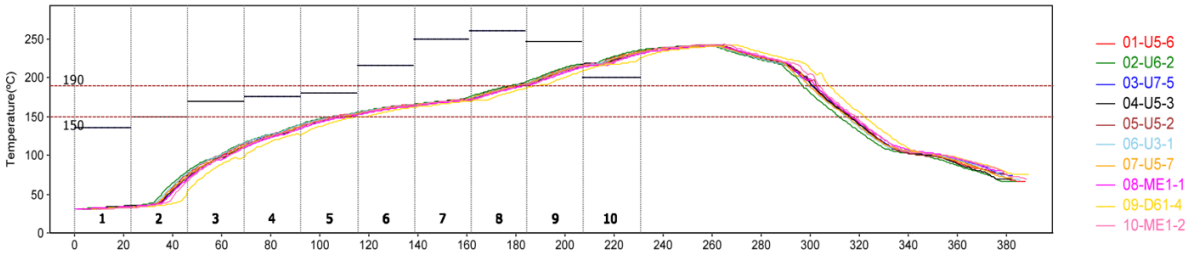
7.1. 二次回流温度曲线

建议使用焊锡膏型号：SAC305，无铅。回流次数不超过 2 次。峰值温度不超过 245℃。以下是一个典型的炉温温度曲线设置。

表 26 典型炉温设置

焊炉设定	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
上温区设定	135	150	170	175	180	215	250	260	247	200
下温区设定	135	150	170	175	180	215	250	260	247	200

图 9 典型二次回流温度曲线



- 30℃～150℃预热升温：0-3℃/s，典型值：1.2℃/s
- 150℃～190℃浸温时间：60-100 秒，典型值：72 秒
- 峰值温度：245℃，典型值： 242℃
- 220℃以上的时间：50 秒～90 秒，典型值：70 秒
- 217℃冷却速度： -3～0℃/s，典型值：-2.0℃/s

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

7.1. 存储条件

图 10 存储条件示意图



上海庆科信息技术有限公司 版权所有

8. 标签信息

图 11 模组标签示意图



- MXCHIP: 公司商标；
- CMIIT ID：SRRC 型号授权 ID ，10 位， 暂无，用 X 代替；
- EMC3380-D: 产品型号；
- JL5：SRAM 容量大小，Flash 大小，温度范围参数；
- X1916：生产序号，其中：X-工厂代号，19-生产年份，16-第几周；
- B0F893100008: 模组 MAC 地址；
- 0000.0000.A213: 生产固件号。

备注：由于生产批次和版本等原因，以上标签示意图仅供参考，请以实物为准。

上海庆科信息技术有限公司 版权所有

附录1. 销售与技术支持信息

如果需要咨询或购买本产品，请在办公时间拨打电话咨询上海庆科信息技术有限公司。

办公时间：

星期一至星期五上午：9:00~12:00，下午：13:00~18:00

联系电话：+86-21-52655026

联系地址：上海市普陀区金沙江路 2145 弄 5 号 9 楼

邮编：200333

Email: sales@mxchip.com