

Matter 模块规格书

HM-MT2401C



目录

1	产品概述	3
2	模块特点	4
3	电气特性	5
4	模块功能说明	6
5	应用示意图	7
6	模块引脚	8
6.1	模块引脚分布	8
6.2	模块引脚定义	9
7	模块尺寸	10
8	硬件设计注意事项	11
9	常见问题	13
9.1	传输距离不理想	13
9.2	易损坏——异常损坏	13
9.3	误码率太高	13
10	回流焊条件	14
11	静电放电警示	15
12	文档变更记录	16
13	联系方式	17

1 产品概述

HM-MT2401C是一款基于2.4 GHz频段的Matter over Thread无线通信模块。它包括一个高性能、高度集成的射频处理芯片EFR32MG24, 内嵌低功耗32位ARM[®] Cortex[®]-M33内核, 1536kB Flash, 256kB RAM, 以及丰富的外设资源, 模块搭载四代IPEX天线座和外置天线接口, 支持 Matter、Thread、BLE 等无线通信技术, 可用于开发Matter over Thread终端设备。使用 HM-MT2401C模块能帮助客户将原有的无线智能家居设备轻松升级为满足Matter标准的智能家居设备。

2 模块特点

- 高性能 32 位 78.0 MHz ARM Cortex®-M33，带有 DSP 指令和浮点单元，可实现高效的信号处理
- 协议支持 Matter , OpenThread , Zigbee , Bluetooth 低功耗 (BLE 5.3)
- 片上集成高达 1536KB 的 FLASH 和 256KB 的 RAM
- 2.4 GHz 无线电操作
- 安全库
 - AES128/192/256 、 ChaCha20-Poly1305 、 SHA-1 、 SHA-2/256/384/512 、 ECDSA+ECDH (P-192、P-256、P-384、P-521) 、 Ed25519 与 Curve25519、J-PAKE 、 PBKDF2 的硬件加密加速
 - 真随机数生成器 (TRNG)
 - ARM® TrustZone®
 - 安全启动 (信任安全加载程序的根)
 - 安全调试解锁
 - DPA 对策
 - 使用 PUF 进行安全密钥管理
 - 防篡改
- 广泛的 MCU 外围设备选择
- 支持内部 RTC 实时时钟
- 通过 FCC / CE 认证
- 符合 ROHS / REACH / CA Prop 65 标准要求

3 电气特性

- 工作电压: 1.71V-3.8V
- 工作温度: -40°C ~ +125°C
- 调制模式: 2 (G)FSK, 可配置完整波形、OQPSK DSSS、(G)MSK
- 调制频率: 2402MHz-2483.5MHz
- 接收灵敏度:
 - 在 250 kbps O-QPSK 的条件下, 灵敏度为 -105.4 dBm
 - 在 125 kbps GFSK 的条件下, 灵敏度为 -105.7 dBm
 - 在 1 Mbps GFSK 的条件下, 灵敏度为 -97.6 dBm
 - 在 2 Mbps GFSK 的条件下, 灵敏度为 -94.8 dBm
- 最大发射功率: +10 dBm
- 接收数据瞬间电流:
 - RX 电流为 4.4 mA (1 Mbps GFSK)
 - RX 电流为 5.1 mA (250 kbps O-QPSK DSSS)
- 发送数据瞬间电流:
 - 在 0 dBm 输出功率的条件下, TX 电流为 5 mA
 - 在 10 dBm 输出功率的条件下, TX 电流为 19.1 mA
- 低系统功耗电流:
 - 频率为 39.0 MHz 时, 在活动模式(EM0)下的电流消耗为 33.4μA/MHz
 - 在 EM2 深度睡眠模式下, 电流为 1.3μA (保留 16 kB RAM, RTC 从 LFRCO 中运行)

4 模块功能说明

只需要通过简单的接口设计，将 HM-MT2401C 模块集成到智能家居终端设备（如灯、开关、插座、门锁、窗帘电机、门铃、温控器、传感器等设备），即可将原有智能家居设备升级为满足 Matter 标准规范的 Matter 设备。用户通过手机智能家居 App 如 Apple 生态系统的 Home App 扫描 Matter 设备的二维码，经过简单的几步操作，即可轻松通过蓝牙对 Matter 设备进行配网，从而将其加入到已有的 Matter 网络。

基于 HM-MT2401C 模块开发的 Matter 设备可以无缝加入到 Google Home、Apple Home、Amazon Alexa 以及三星 SmartThings 等智能家居生态系统，大大简化客户产品开发周期，加快产品上市，并能有效提升用户体验。

5 应用示意图

使用华普微的 Matter 模块开发 Matter 产品非常简单，主要分为两种工作方式：一种是通过串口外接主控方式。主控和 Matter 模块通过串口协议进行通讯，这样可以很好地将 Matter 固件功能和产品功能区分开。模块应用示意图如图 5.1 所示；二是 SoC 方式，即 Matter 固件功能和产品功能都由模块上主芯片实现。

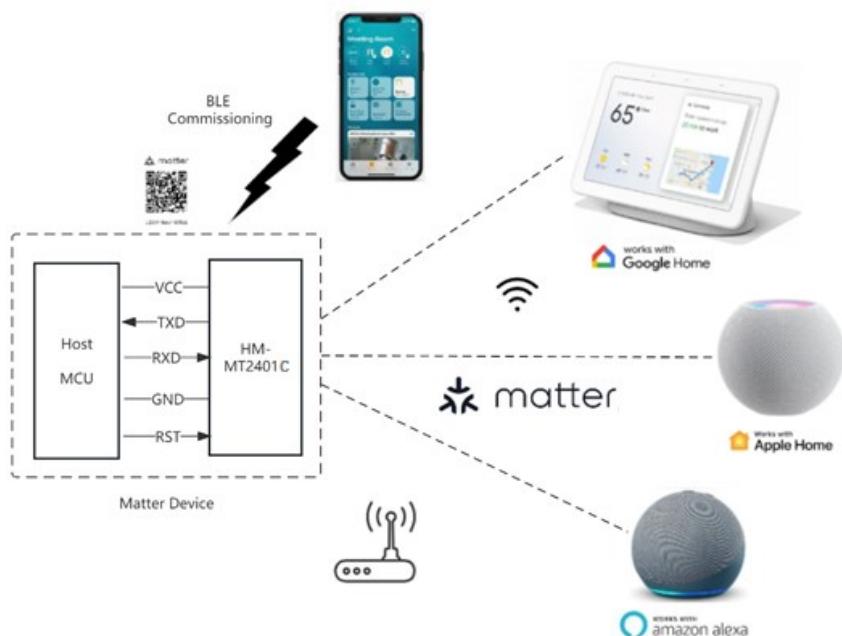


图 5.1 模块应用示意图——通过串口外接主控方式

6 模块引脚

6.1 模块引脚分布

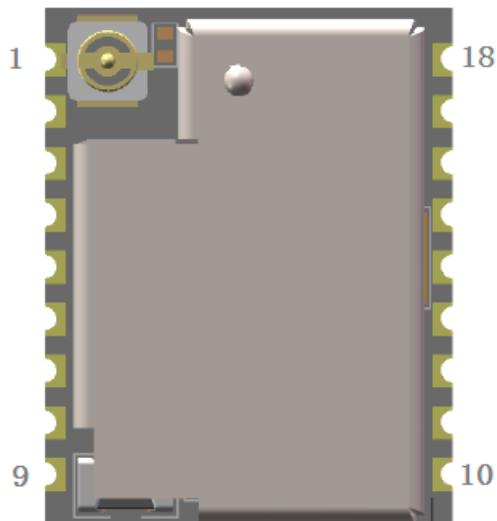


图 6.1 模块脚位分布图（正面视图）

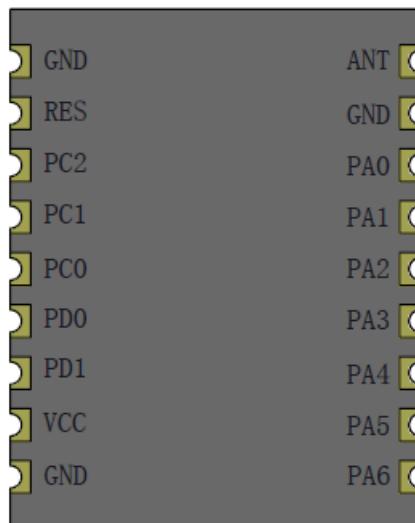


图 6.2 模块脚位分布图（背面视图）

6.2 模块引脚定义

表 6.1 模块引脚定义

Pin No.	Pin Name	Type	Description
1	ANT	RF	外接天线接口或四代 IPEX 天线座
2	GND	DG	电源地
3	PA0	I/O	通用 GPIO
4	PA1	I/O	SWCLK; 串行调试编程接口时钟
5	PA2	I/O	SWDIO; 串行调试编程接口时钟
6	PA3	I/O	通用 GPIO
7	PA4	I/O	通用 GPIO
8	PA5	DO	PA5; UART TXD
9	PA6	DI	PA6; UART RXD
10	GND	DG	电源地
11	VCC	DV	电源 3.3V
12	PD1	I/O	通用 GPIO
13	PDO	I/O	通用 GPIO
14	PC0	I/O	通用 GPIO
15	PC1	I/O	通用 GPIO
16	PC2	I/O	通用 GPIO
17	RES	I/O	Reset 复位脚; 低电平有效
18	GND	DG	电源地

7 模块尺寸

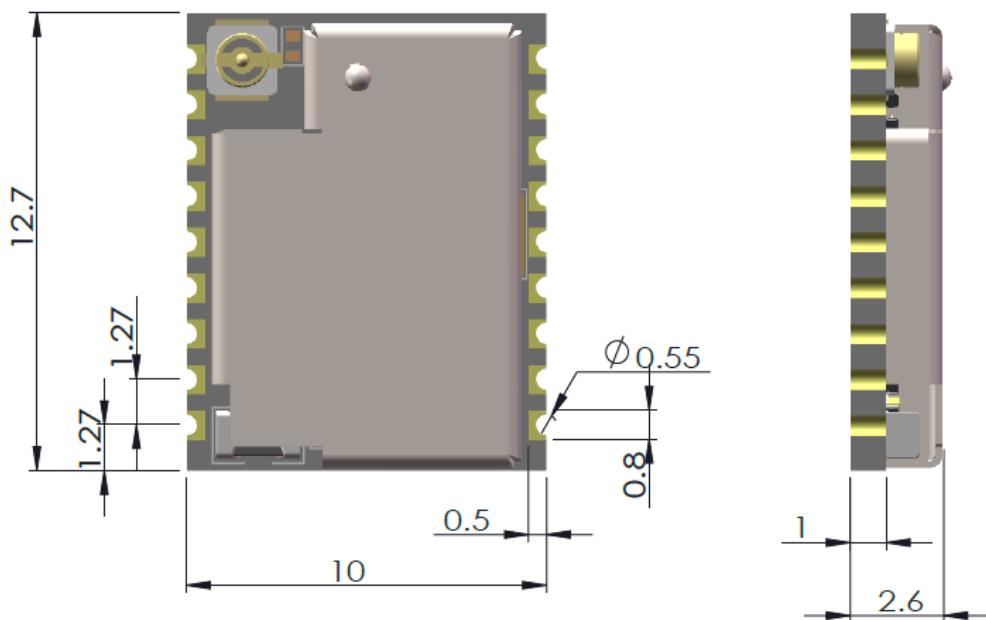


图 7.1 HM-MT2401C 带屏蔽盖模块尺寸图

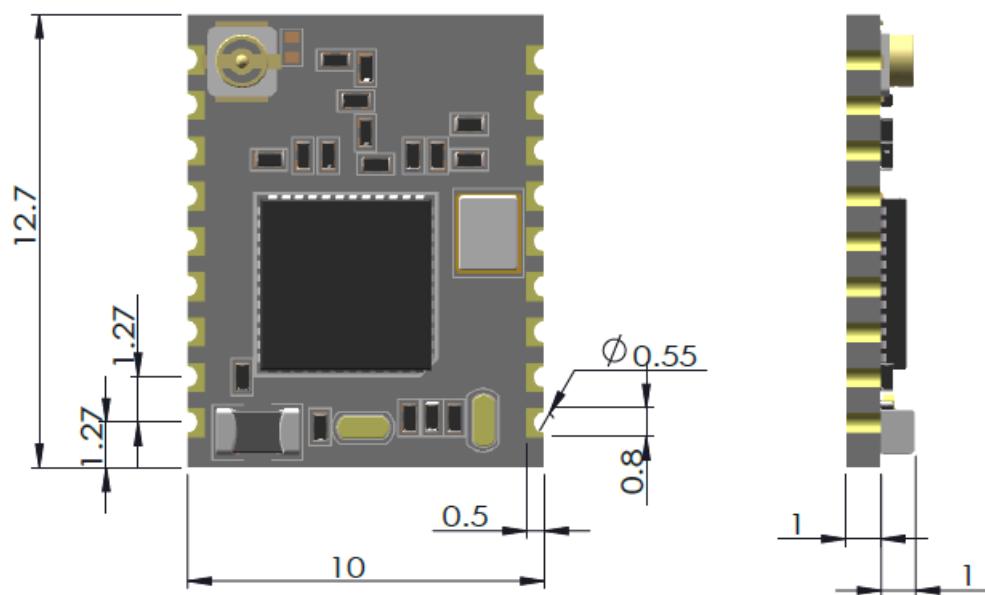


图 7.2 HM-MT2401C 不带屏蔽盖模块尺寸图

8 硬件设计注意事项

1. 推荐使用直流稳压电源对模块进行供电，电源纹波系数尽量小，模块需可靠接地；请注意电源正负极的正确连接，如反接可能会导致模块永久性损坏；
2. 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
3. 在针对模块设计供电电路时，推荐保留 30%以上余量，有利于整机长期稳定地工作；模块应尽量远离电源、变压器、高频走线等电磁干扰较大的部分；
4. 高频数字走线、高频模拟走线、电源走线必须避开模块下方，若实在不得已需要经过模块下方，假设模块焊接在 Top Layer，在模块接触部分的 Top Layer 铺地（全部铺铜并良好接地），走线必须靠近模块数字部分，并走线在 Bottom Layer；
5. 假设模块焊接或放置在 Top Layer，在 Bottom Layer 或者其他层随意走线也是错误的，会在不同程度影响模块的杂散以及接收灵敏度；
6. 假设模块周围有存在较大电磁干扰的器件也会极大影响模块的性能，根据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；
7. 假设模块周围有存在较大电磁干扰的走线（高频数字、高频模拟、电源走线）也会极大影响模块的性能，根据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；
8. 通信线若使用 5V 电平，必须使用电平转换电路；
9. 尽量远离部分物理层亦为 2.4 GHz 频段的 TTL 协议，例如：USB3.0。
10. 模块天线布局和走线请参考图 8.1 和图 8.2 所示。

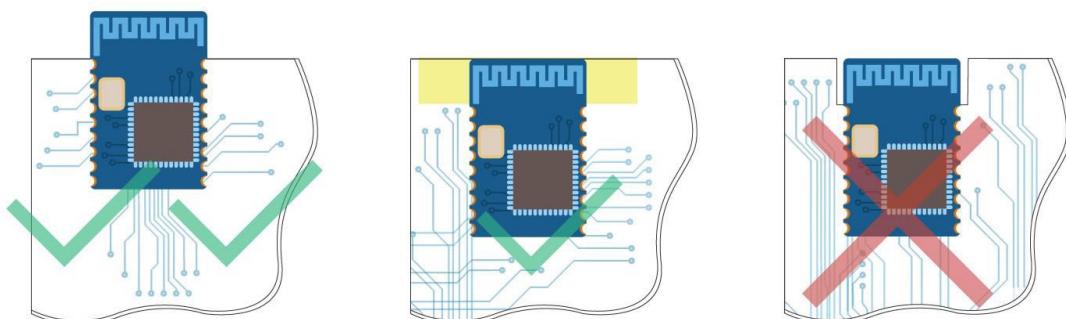


图 8.1 PCB 走线建议

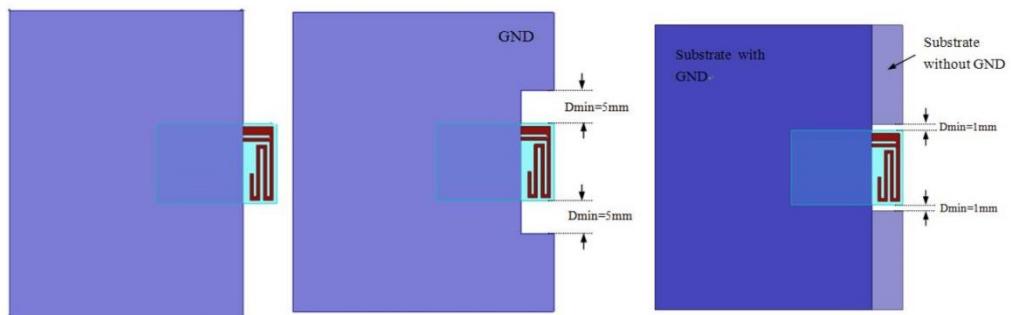


图 8.2 PCB 布局建议

9 常见问题

9.1 传输距离不理想

1. 当存在直线通信障碍时，通信距离会相应的衰减；温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高；地面吸收、反射无线电波，靠近地面测试效果较差；
2. 海水具有极强的吸收无线电波能力，故海边测试效果差；
3. 天线附近有金属物体，或放置于金属壳内，信号衰减会非常严重；
4. 功率寄存器设置错误、空中速率设置过高（空中速率越高，距离越近）；
5. 室温下电源电压低于推荐值，电压越低发射功率越小；
6. 使用天线与模块匹配程度较差，或天线本身品质有问题。

9.2 易损坏——异常损坏

1. 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
2. 请确保安装使用过程中的防静电操作，高频器件为静电敏感器件；
3. 请确保安装使用过程中湿度不宜过高，部分元件为湿度敏感器件；如果没有特殊需求
不建议在过高、过低温度下使用。

9.3 误码率太高

1. 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
2. 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
3. 延长线、馈线品质太差或太长，也会造成误码率偏高。

10 回流焊条件

1. 加热方法：常规对流或 IR 对流；
2. 允许回流焊次数：2 次，基于以下回流焊条件（如图 10.1 所示）；
3. 温度曲线：回流焊应按照下列温度曲线（如图 10.1 所示）；
4. 最高温度：245°C。

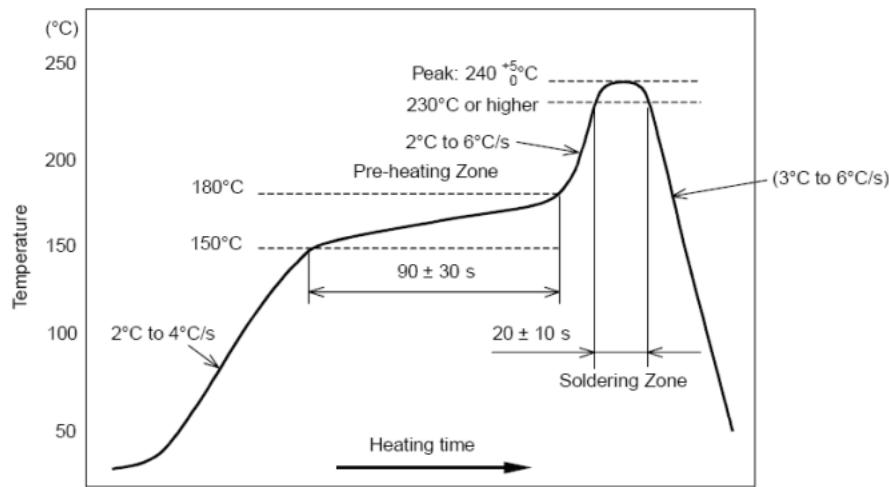


图 10.1 部件的焊接耐热性温度曲线(焊接点)

11 静电放电警示

模块会因静电释放而被损坏，建议所有模块应在以下 3 个预防措施下处理：

1. 必须遵循防静电措施，不可以裸手拿模块。
2. 模块必须放置在能够预防静电的放置区。
3. 在产品设计时应该考虑高电压输入或者高频输入处的防静电电路。

静电可能导致的结果为细微的性能下降到整个设备的故障。由于非常小的参数变化都可能导致设备不符合其认证要求的值限，从而模块会更容易受到损害。

12 文档变更记录

表 12.1 文档变更记录

文档版本	变更描述	更新日期
V1.0	首次发布	2023.11.15

13 联系方式

深圳市华普微电子股份有限公司

地址：深圳市南山区西丽街道万科云城三期 8 栋 A 座 30 层

联系人：李经理

电话：13632721873

邮箱：CAL03@hoperf.com

网址：<http://www.hoperf.cn>