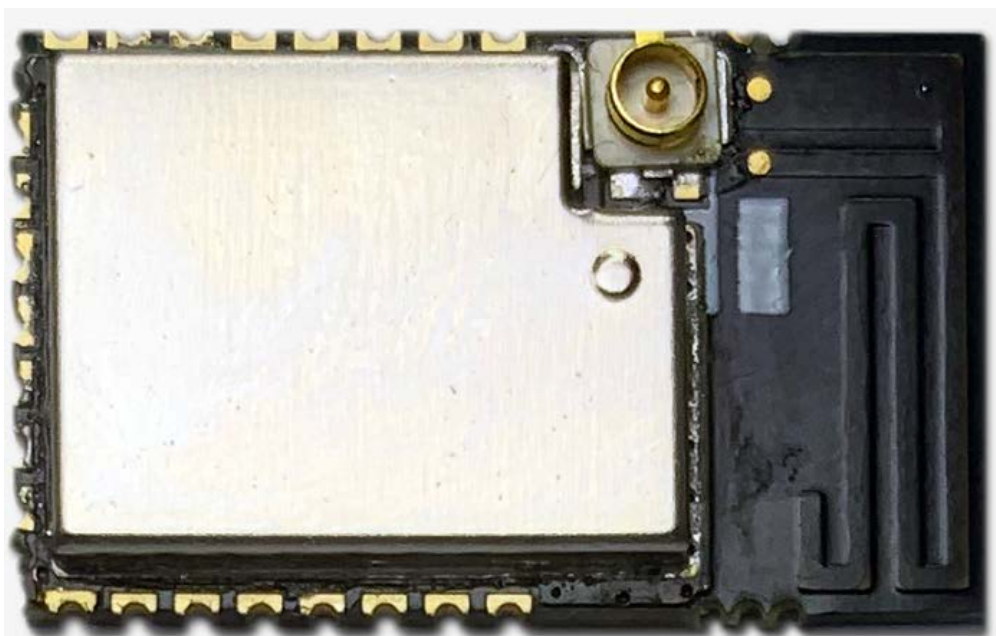


低功耗蓝牙（BLE）透传模块

HM-BT210X 规格书



目录

1	产品概述	3
2	模块特点	3
3	电气特性	4
4	模块功能说明	4
5	应用示意图	5
6	模块引脚	5
6.1	模块引脚分布	5
6.2	模块引脚定义	6
7	模块尺寸	7
8	选型指南	8
9	硬件设计注意事项	8
10	常见问题	10
10.1	传输距离不理想	10
10.2	易损坏——异常损坏	10
10.3	误码率太高	10
11	回流焊条件	11
12	静电放电警示	11

1 产品概述

HM-BT210X 模块是一款基于 Blue Gecko SoC 产品系列的低功耗蓝牙模块，Blue Gecko SoC 是实现 IoT 设备上 BLE 5.0 连网的理想之选，这款单芯片解决方案结合了 ARM Cortex-M33 32 位处理器内核，最高工作频率 80MHz，以及高性能 2.4GHz 射频收发器，旨在为 IoT 设备的无线连接应用提供行业领先的解决方案。HM-BT210X 模块搭载 PCB 天线或外置天线，支持无线数据的透明传输，通过 UART 与外部 MCU 进行数据通信，可以快速实现 BLE 从设备与手机、平板等 BLE 主设备的无线连接和数据传输，外部 MCU 的资源占用低，开发过程简单。

2 模块特点

- 高达 80MHz 的 32 位 ARM Cortex-M33 处理器，带有 DSP 指令和浮点单元，可实现高效的信号处理；
- 高达 768KB 的 FLASH 程序存储器和高达 64KB 的 RAM 数据存储器；
- 高达 12 个信道外围设备反射系统，可实现 MCU 外围设备的自主交互；
- 集成 PA，TX 功率高达 20dBm(2.4GHz)；
- 高达 20 个带有输出状态保持和异步中断功能的通用 I/O
- 模块接口为通用串口，全双工双向通讯；
- 支持 AT 指令软件复位模块，获取 MAC 地址；
- 支持 AT 指令调整蓝牙连接间隔，控制不同的转发速率(动态功耗调整)；
- 支持 AT 指令调整发射功率，修改广播间隔，自定义广播数据，自定义设备识别码，设定数据延时(外部 MCU 串口接收的准备时间)，修改串口波特率，修改模块名称，支持掉电保存等；
- 串口数据包长度，可以是 240 bytes 以下(含 240 bytes)的任意长度(大包自动分发)；
- 支持防劫持密码设置，修改和恢复，防止第三方恶意连接，可不使用；
- 广播内容提示模块实时状态，包括电池电量，自定义设备识别码(适合

广播应用方案);

3 电气特性

- 工作电压: 1.71V-3.8V
- 工作温度: -40℃~+125℃
- 调制模式: GFSK 高斯频移键控
- 调制频率: 2402MHz - 2483.5MHz
- 最大发射功率: +20dBm
- 接收电流: 8.8mA @1Mbps GFSK
- 发射电流: 9.3mA @0dBm, 33.8mA @10dBm, 185mA @20dBm
- 低功耗模式电流: 50.9uA/MHz in Active Mode @80MHz
- 深度睡眠模式: 5.0uA @EM2 Deep Sleep
- 接收灵敏度: -97.5dBm @1Mbps GFSK

4 模块功能说明

模块启动后会自动进行广播, 打开特定 APP 的手机会对其进行扫描和连接, 成功连接后可通过 BLE 协议对其进行操作。外部 MCU 可以通过模块串口与移动设备进行双向通讯, 外部 MCU 也可以通过串口, 以及控制指令, 对模块的通信参数进行控制。

用户数据格式由上层应用程序自行定义。移动设备可以通过 APP 对模块进行写操作, 写入的数据将通过模块串口发送给外部 MCU。模块串口收到外部 MCU 的数据包后, 将自动转发给已经连接的移动设备。用户需要完成外部 MCU 的代码设计以及移动设备的 APP 代码设计。

5 应用示意图

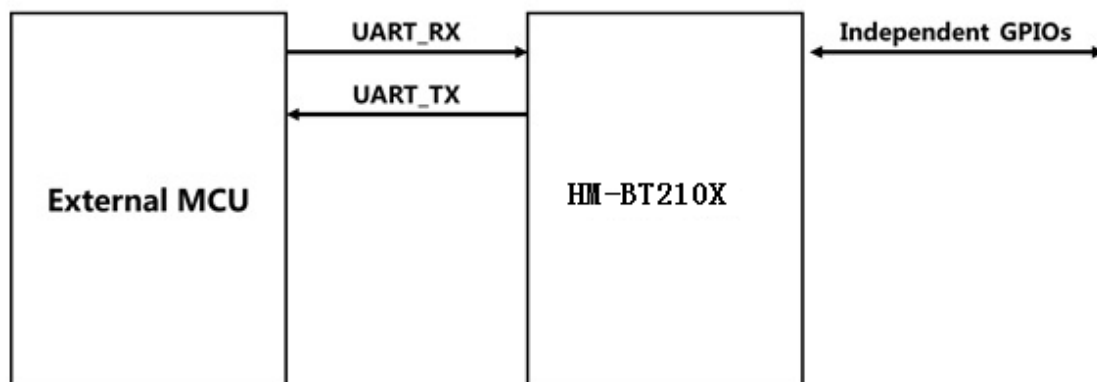


图 1 透传模块应用示意图

6 模块引脚

6.1 模块引脚分布

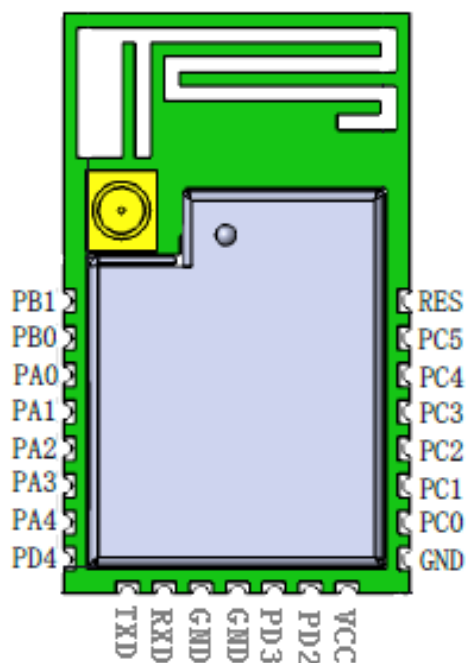


图 2 模块脚位分布图（正面视图）

6.2 模块引脚定义

Pin No	Pin Name	Type	Description
1	PB1	I/O	通用 GPIO
2	PB0	I/O	通用 GPIO
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; 串行调试编程接口数据
6	PA3	I/O	通用 GPIO
7	PA4	I/O	通用 GPIO
8	PD4	I/O	通用 GPIO
9	TXD	DO	PA5; UART TXD
10	RXD	DI	PA6; UART RXD
11	GND	DG	电源地
12	GND	DG	电源地
13	PD3	I/O	通用 GPIO
14	PD2	I/O	通用 GPIO
15	VCC	DV	电源 3.3V
16	GND	DG	电源地
17	PC0	I/O	通用 GPIO
18	PC1	I/O	通用 GPIO
19	PC2	I/O	通用 GPIO
20	PC3	I/O	通用 GPIO
21	PC4	I/O	通用 GPIO
22	PC5	I/O	通用 GPIO
23	RES	I/O	Reset 复位脚; 低电平有效

表 1 模块引脚定义

8 选型指南

模块型号	规格参数
HM-BT2101	CPU 主频：80MHz FLASH 容量：768KB RAM 容量：64KB 最大发射功率：10dBm
HM-BT2102	CPU 主频：80MHz FLASH 容量：768KB RAM 容量：64KB 最大发射功率：+20dBm

9 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，跟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，跟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、模块天线布局请参考下图：

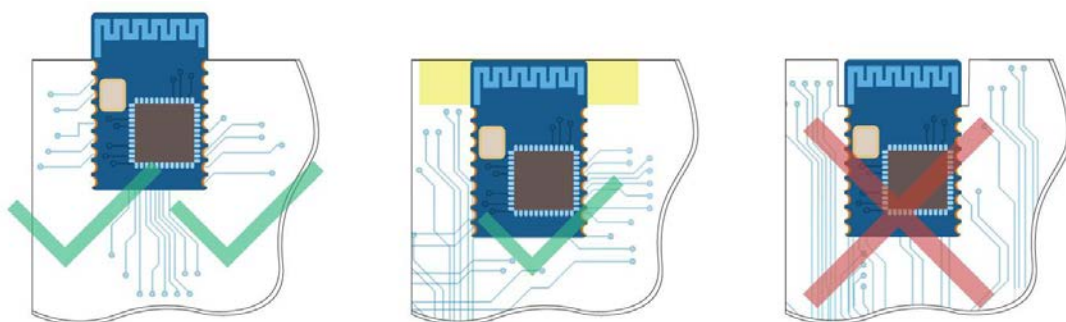


图 4 PCB 走线建议

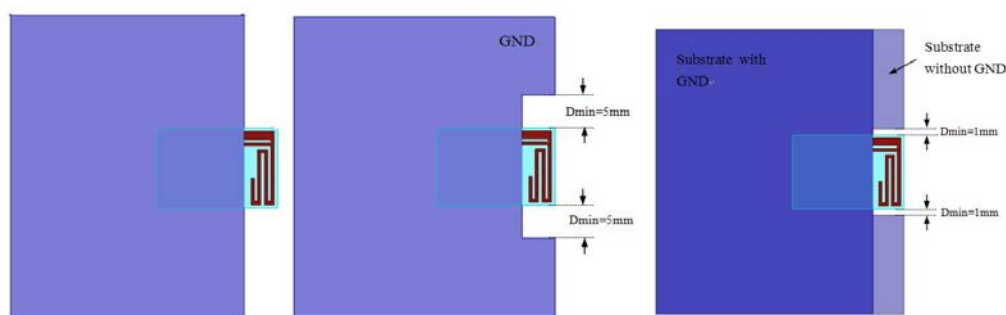


图 5 PCB 布局建议

10 常见问题

10.1 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。

10.2 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。

10.3 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。

11 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)(见下图)；
- 3、温度曲线：回流焊应按照下列温度曲线(见下图)；
- 4、最高温度：245° C。

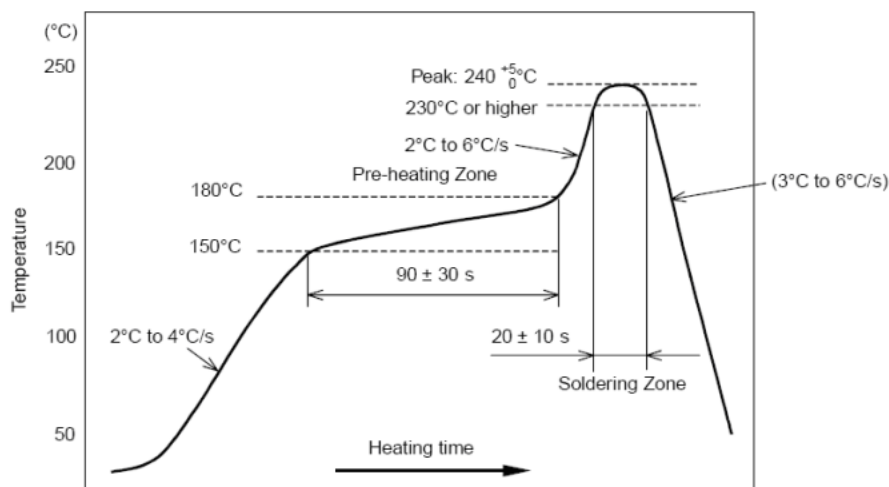


图 6 部件的焊接耐热性温度曲线(焊接点)

12 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

13 版本更新日志

修改时间	版本号	详细信息
2021.07	1.0	1. 首次发布
2023.05	1.01	1. 添加了 20dBm 条件下的发射电流值 2. 添加了 3D 结构尺寸图的引脚间距 1.27mm