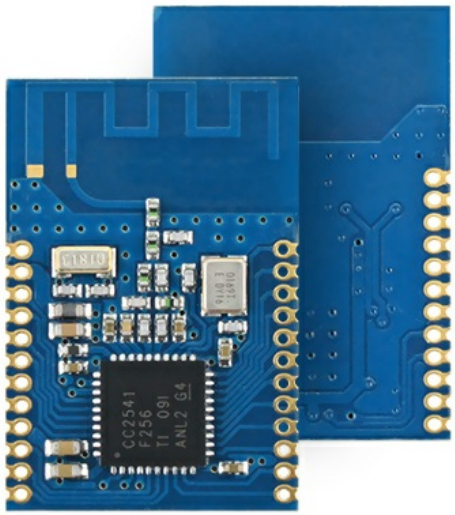
谷雨物联网
专注无线联网通信

BLE-M0硬件设计手册

基于CC2541的低功耗蓝牙透传模组

2021-08-13



无锡谷雨电子有限公司

Wuxi Ghostyu Electronics Co,.LTD

目录

目录 2
1 文档概述 3
2 产品外观 3
3 基本参数 3
4 尺寸和封装 4
5 硬件参考设计 5
5.1 参考电路 5
5.2 电源接口 6
5.3 UART串口 6
5.4 复位功能 8
5.5 指示灯引脚 8
5.6 射频接口 9
5.7 通用IO口 9
6 电气特性 9
6.1 输入电源 10
6.2 IO口电平 10
6.3 IO口电流 10
7 模块选型 10
8 参考文档 10
9 联系方式 11

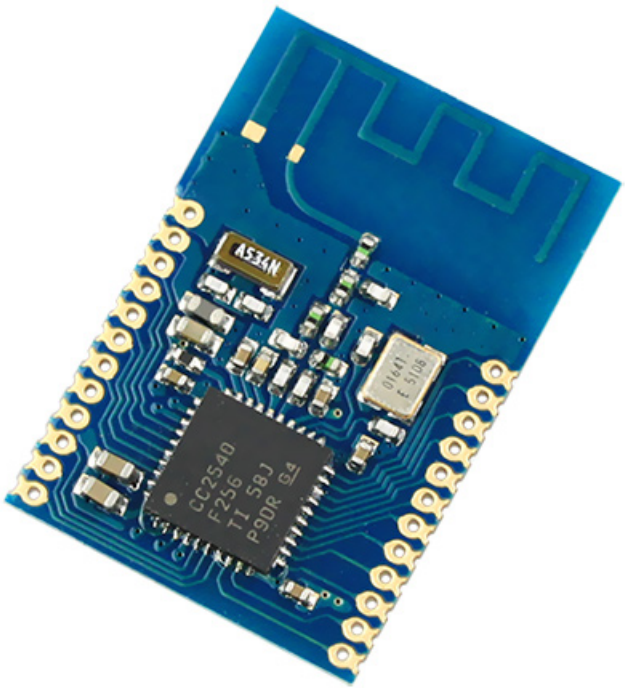
1 文档概述

BLE-M0是一款基于TI CC2541芯片的低功耗蓝牙透传模组，帮助用户产品集成蓝牙功能，而无需了解复杂的蓝牙协议。

- 低功耗蓝牙4.2版本，主从一体。
- 板载经典的PCB天线，射频性能优异，通信距离80米。
- 支持串口固件升级。
- 模块封装为邮票半孔，引出主芯片的串口和全部GPIO。

本文档可以帮助用户快速的了解BLE-M0模块的接口定义，电气性能和结构尺寸的详细信息，结合本文档和《BLE-Mx系列软件设计手册[1]》，用户可以顺利将模块嵌入各种终端设计中。

2 产品外观



图：BLE-M0产品外观

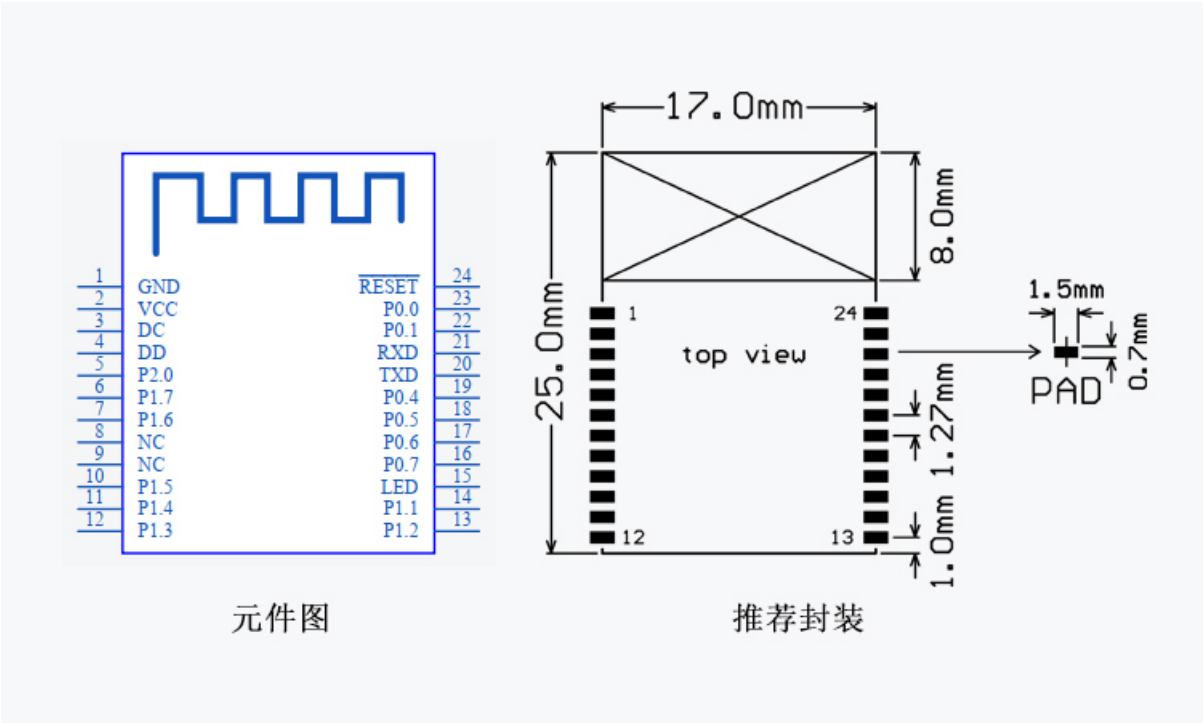
3 基本参数

硬件基本参数表

类型	说明
工作频段	2.45GHz
发射功率	0dBm
接收灵敏度	高达-94dBm的接收灵敏度
发送电流	瞬间29mA@0dBm
接收电流	瞬间24mA
天线形式	板载PCB天线
工作电压	2.0V~3.6V
最低功耗	1uA
芯片内存	256KB Flash，8KB RAM
串口波特率	9600bps，19200pbs，38400bps，57600pbs， 115200bps(默认)
设备类型	主机或从机，通过指令切换
蓝牙协议	Bluetooth Low Energy V4.2
通信速率	4K字节每秒
状态指示灯	支持
工作温度	-40℃~+85℃
模块尺寸	17mm*25mm *1.9mm

4 尺寸和封装

模块的引脚说明和封装如下，外观尺寸为 17mm*25mm *1.9mm（误差±0.2mm）。



元件图 推荐封装

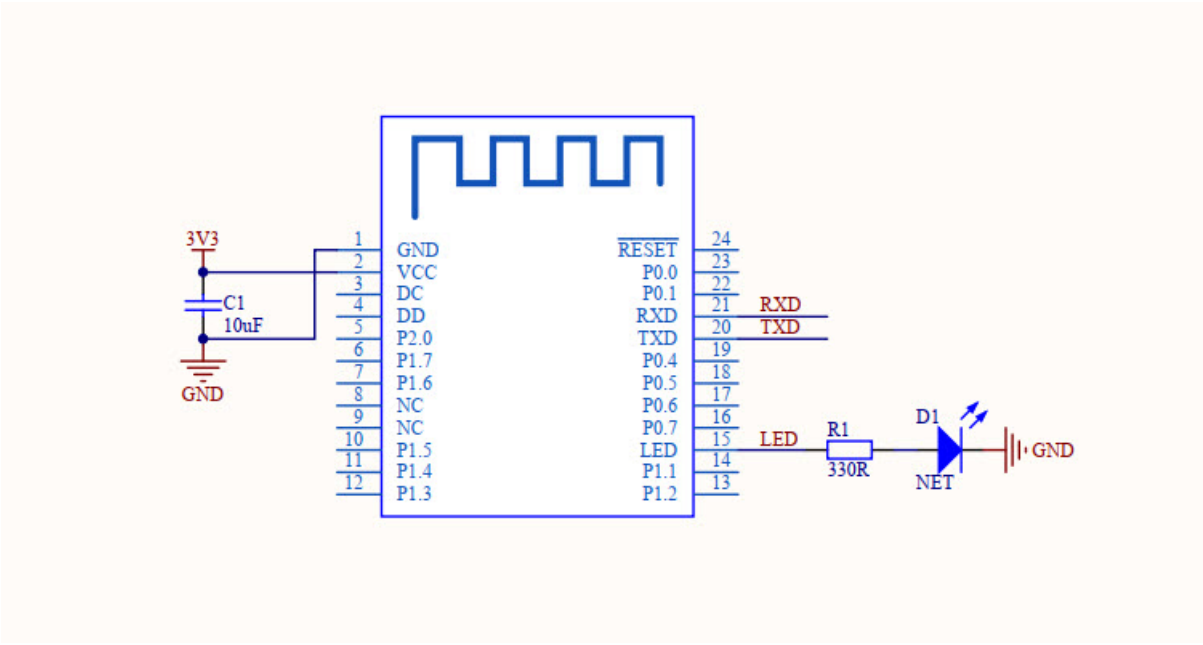
模块信号说明

引脚编号	引脚名称	信号方向	功能说明
1	GND	-	电源地
2	VCC	输入	供电电源，DC2.0~3.6V，推荐3.3V
3	DC/P2.2	输入	固件启动后作为通用IO口；
4	DD/P2.1	双向	固件启动后作为通用IO口；
5	P2.0	双向	通用IO；
6	P1.7	双向	通用IO；
7	P1.6	双向	通用IO；
8	NC		无信号，请悬空
9	NC		无信号，请悬空
10	P1.5	双向	通用IO；
11	P1.4	双向	通用IO；
12	P1.3	双向	通用IO；
13	P1.2	双向	通用IO
14	P1.1	双向	通用IO；
15	P1.0	输出	状态指示灯引脚，可以连接一颗LED灯，指示当前状态。
16	P0.7	双向	通用IO；
17	P0.6	双向	通用IO；
18	P0.5	双向	通用IO；
19	P0.4	双向	通用IO；
20	TXD/P0.3	输出	串口TXD；复用固件升级端口；
21	RXD/P0.2	输入	串口RXD；复用固件升级端口；
22	P0.1	输入	模块休眠时，该引脚用来唤醒模块，低电平有效。
23	P0.0	输出	可用来唤醒外部主控MCU，当串口数据输出时，模块会先拉低该引脚，直到数据发送完成后恢复。
24	RESET	输入	模块复位引脚，低电平有效。

5 硬件参考设计

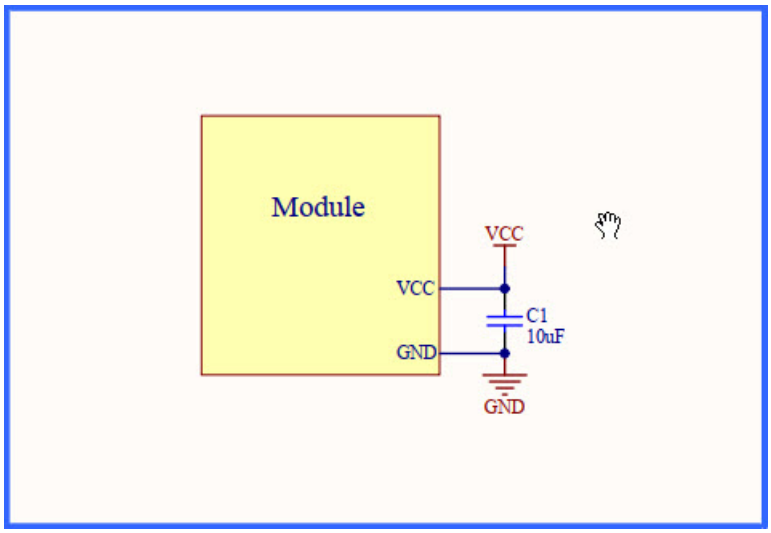
5.1 参考电路

- 供电引脚：VCC（典型电压3.3V，建议并联10uF电容），GND
- 串口引脚：TXD和RXD。TXD连接MCU的RX信号，RXD连接MCU的TX信号。
- 指示灯引脚：LED，可连接一颗LED灯，指示模块当前状态，例如广播状态。



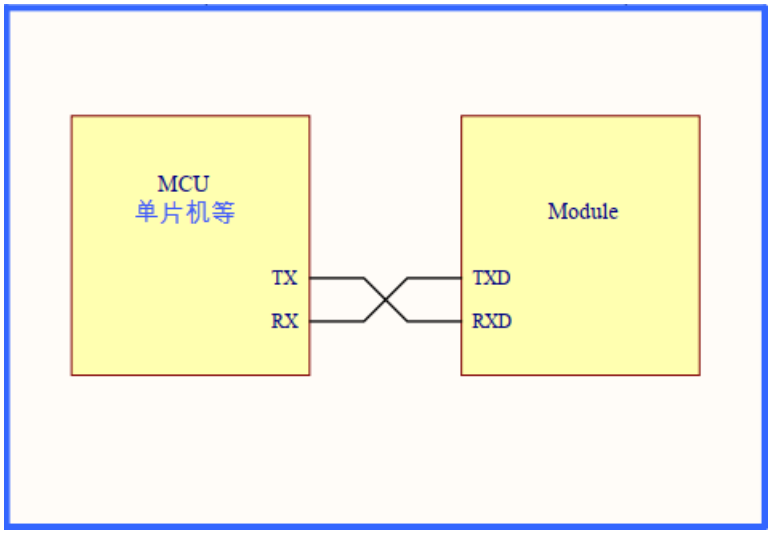
5.2 电源接口

电源输入范围：2.0V~3.6V，电压典型值为3.3V，要求供电能力至少达到50mA，并且保证较低的电源纹波，VCC引脚预留滤波电容，推荐10uF+100pF，如果应用环境比较恶劣，经常受到ESD干扰或者对EMC要求比较高，建议串联磁珠和并联TVS管，以增加模块的稳定性。



5.3 UART串口

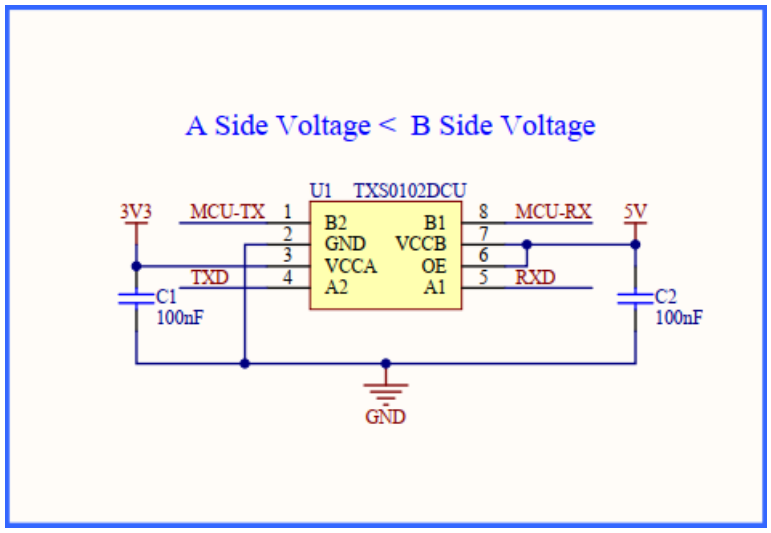
串口电平跟随模块输入电压的变化而变化，推荐VCC电压为3.3V，如果模块采用3.3V供电，串口TXD和RXD可与3.3V的MCU串口直连（模块TXD与MCU的RX连接，模块RXD与MCU的TX连接）。



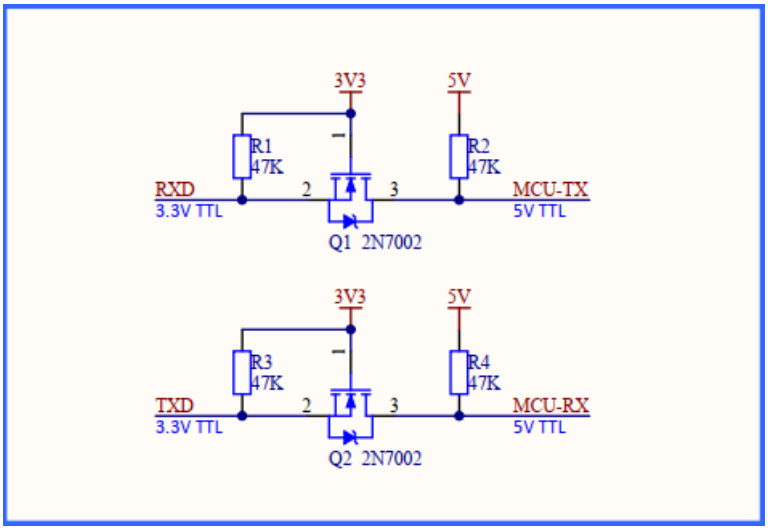
当模块电平与MCU电平不匹配时，例如Arduino的串口5V，建议模块串口与Arduino串口之间需要增加电平转换电路。有两种方式：

- 采用电平转换芯片
- 使用MOS管电路。

电平转换芯片推荐电路如下，采用的芯片型号是TI的TXS0102DCUR，双向通信（无需方向控制），只需要注意VCCA要小于VCCB。



MOS管电平转换电路如下，使用型号为2N7002的N-MOS，支持双向通信，成本极低。（对，你没看错，TXD和RXD的电路一模一样，不需要对调方向）



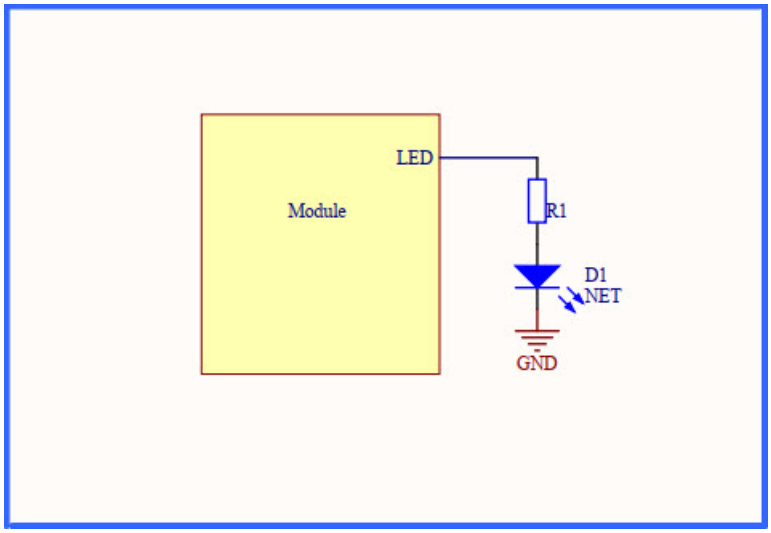
5.4 复位功能

RST为硬件复位引脚，低电平有效，拉低RST至少200ms可使模块复位。

5.5 指示灯引脚

LED引脚是模块的状态指示灯信号，高电平驱动，可连接一颗发光二极管，指示模块当前工作状态。推荐电路如下图所示（若VCC低于3V建议加三极管驱动）。

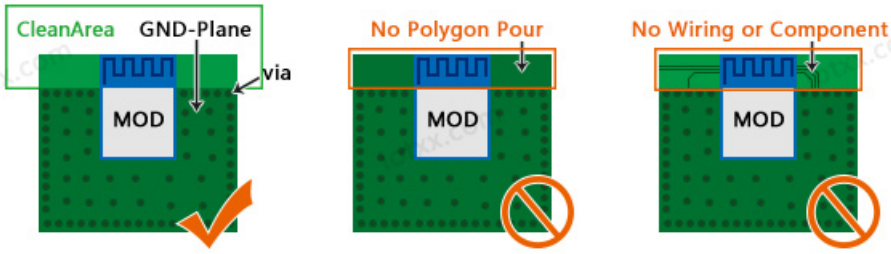
所处状态	指示灯状态
模组上电时	亮 1秒 然后熄灭
广播关闭时	熄灭
广播开启时	交替型闪烁，周期 1s，亮 200ms；
连接无数据时	心跳式闪烁，周期 2s，亮 20ms；
连接有数据时	高频率闪烁，周期 200s，亮 40ms；



5.6 射频接口

BLE-M0使用板载天线，需要按照遵守下面的布局要求：

- 用户的PCB板上，与模块天线对应区域为净空区（净空表示禁止有元件、走线、敷铜，只能有PCB板材，或将此区域PCB板材挖空）
- 天线距离金属10mm以上，距离周围较高的元器件10mm以上，天线对金属极为敏感，天线距离金属太近，影响天线性能，同时金属对射频信号有屏蔽作用。
- 天线部分不能被金属外壳遮挡，不建议使用仅在天线位置开窗的封闭金属外壳。
- 模块必须放置在板边，并且天线至少两个方向无遮挡，模块建议位置如下图所示：天线一侧尽量放置在窄边，效果好于长边。
- 尽可能保证有一个完整的GND敷铜平面。



on board antenna layout reference



on board antenna orientation reference

5.7 通用IO口

下列表格中的引脚可以根据客户需求进行定制开发。其他引脚作为模块内部保留功能。

引脚编号	作用	说明
P0.4~P0.7	ADC模拟输入	只能用于ADC模拟采集，不可作为GPIO
P1.1~ P1.7	GPIO口	可以作为输入引脚，也可以作为输出引脚，输出高低电平。
P2.0 P2.1, P2.2	GPIO口	可以作为输入引脚，也可以作为输出引脚，输出高低电平。 程序运行后，P2.1 和 P2.2 作为普通GPIO口。

6 电气特性

6.1 输入电源

符号	描述	最小	典型值	最大	单位
VCC	供电电压	2.0	3.3	3.6	V
I_{in}	供电电流	-	-	40	mA

6.2 IO口电平

符号	描述	最小	典型值	最大	单位
V_{IH}	GPIO 高电平输入电压	2.0	-	VCC	V
V_{IL}	GPIO 低电平输入电压	0	-	0.9	V
V_{OH}	高电平输出电压（5mA输出电流）	VCC - 0.4	VCC	-	V
V_{OL}	低电平输出电压（5mA输出电流）	0	0.3	0.4	V

6.3 IO口电流

IO引脚	最大驱动电流	最大输入电流
所有IO口	5mA	5mA

7 模块选型

暂无

8 参考文档

1. 《BLE-Mx系列软件设计手册》 BLE-Mx系列模块的软件功能描述及AT指令说明

9 联系方式

公司：无锡谷雨电子有限公司

电话：0510-83486610

网址：iotxx.com

©Ghostyu | 保留所有权利。文档更新日期：2021年08月13日

未经Ghostyu明确书面许可，不得以任何方式复制或使用本文档及其任何部分。产品规格如有变更，恕不另行通知。访问我们的网站可获取最新产品信息。