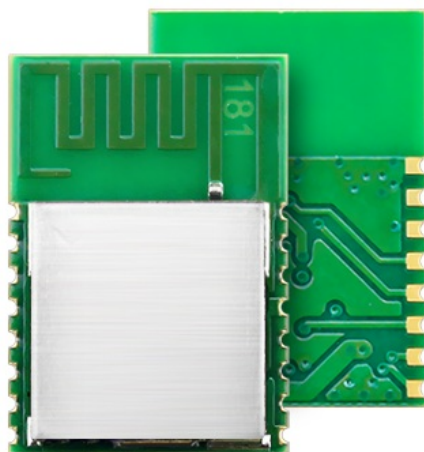


BLE181硬件设计手册

小体积BLE透传模组，国产芯片，低成本透传方案

2021-07-21



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	6
5.1 参考电路	6
5.2 电源接口	6
5.3 UART串口	7
5.4 复位功能	8
5.5 恢复出厂参数	8
5.6 低功耗唤醒引脚	9
5.6.1 Wake时序	9
5.7 指示灯接口	9
5.8 通用IO口	10
5.9 射频接口	10
6 电气特性	11
6.1 输入电源	11
6.2 IO口电平	11
6.3 IO口电流	12
7 模块选型	12
8 参考文档	12
9 联系方式	13

1 文档概述

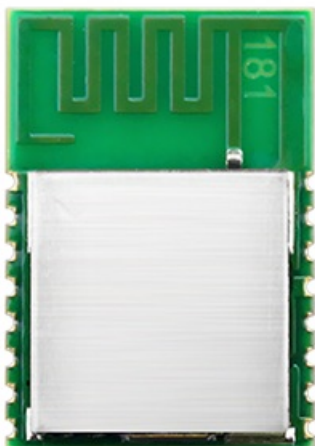
BLE181是一款基于国产低功耗蓝牙芯片的低成本BLE串口透传模组，支持串口透明传输，用户可享受便捷的蓝牙连接，而无需了解复杂的蓝牙协议。

- 32位ARM Cortex-M0内核，40Mhz主频。
- 板载射频调校后的PCB天线，射频性能优异，通信距离50米以上。
- 模块封装为邮票半孔，引出主芯片的串口和主要GPIO。
- 低功耗蓝牙4.2版本，专为物联网应用而设计。

小巧的尺寸，优秀的射频性能，非常适合消费类智能单品、物联网设备、控制系统等集成蓝牙功能。

本文档可以帮助用户快速的了解BLE181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《BLE181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



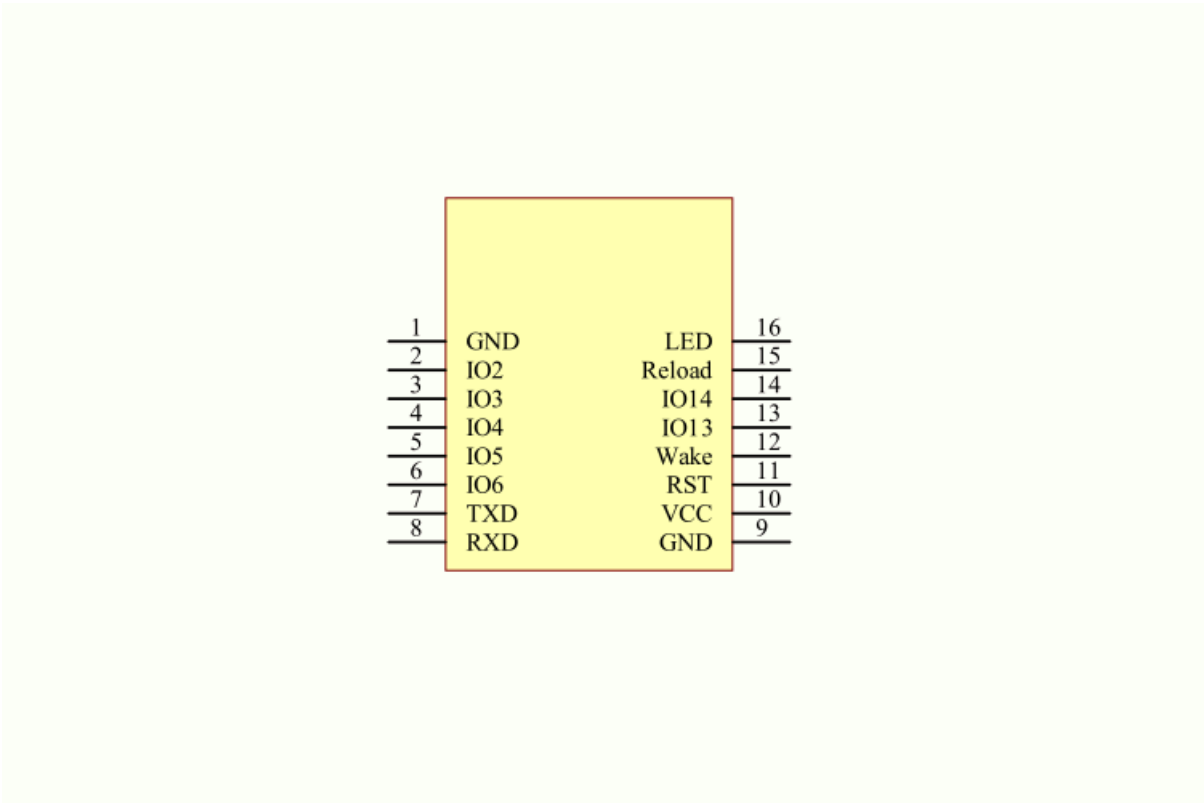
3 基本参数

硬件基本参数表

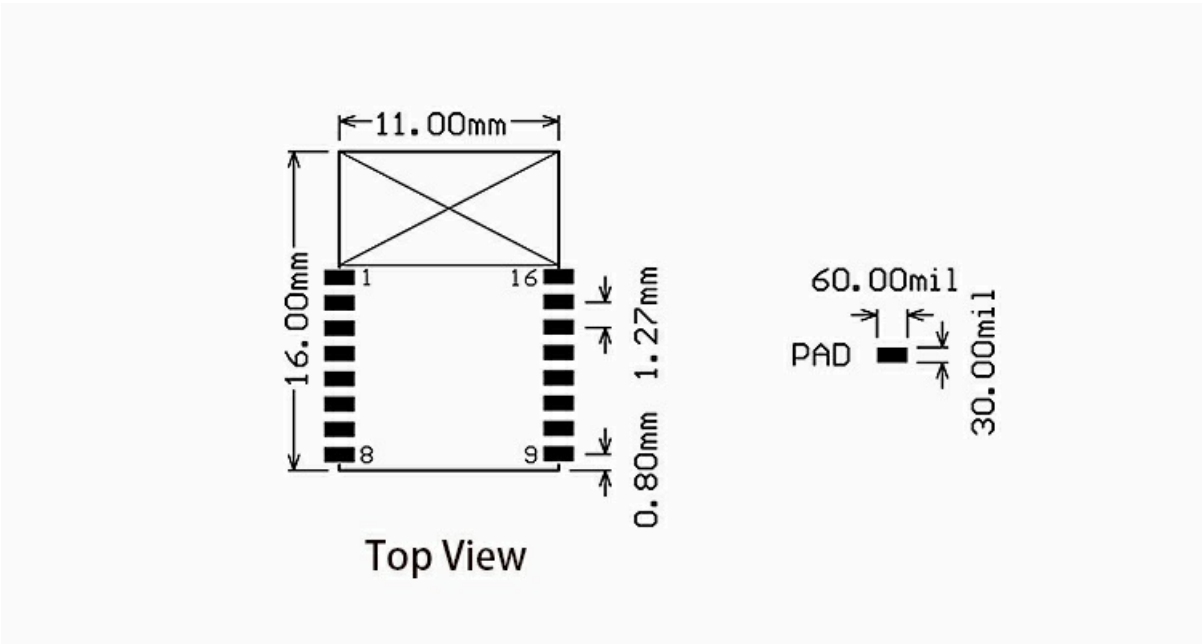
类型	说明
工作频段	2.45GHz
发射功率	-20~+3dBm可调
接收灵敏度	高达-93dBm的接收灵敏度
发送电流	瞬间6mA@0dBm
接收电流	瞬间5.4mA
天线形式	板载PCB天线：BLE181-A 外置IPEX接口：BLE181-P，适用需要延长天线的场合。
工作电压	2.1V~3.6V
最低功耗	0.2~1.3uA（芯片休眠）
芯片内存	167KB Flash，32KB RAM
工作温度	-40℃~+85℃
模块尺寸	11mm*16mm *2.3mm

4 尺寸和封装

模块的信号说明如下图所示。



BLE181外观尺寸为 11mm*16mm *2.3mm（误差±0.2mm）。推荐封装如下图（顶视图）所示。



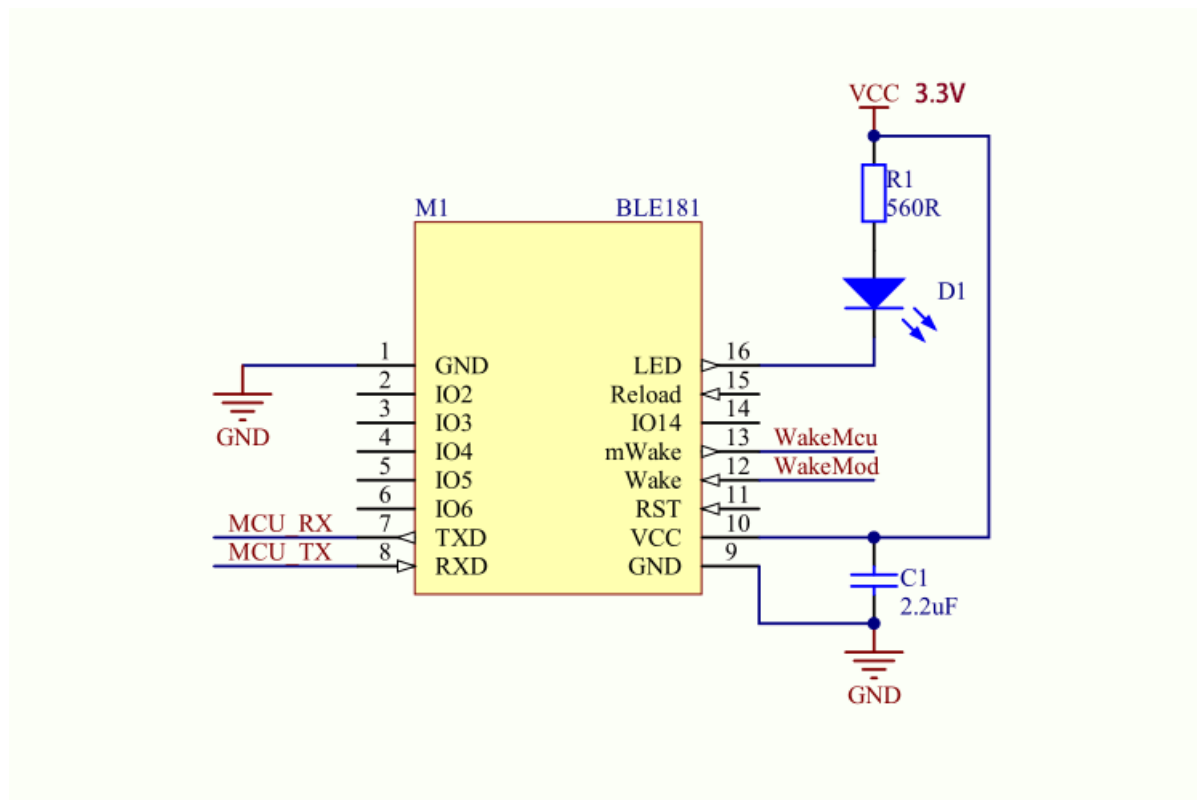
模块信号说明

引脚编号	引脚名称	信号方向	功能说明
1	GND	—	电源地
2	GPI02	双向	通用IO;
3	GPI03	双向	通用IO;
4	GPI04	双向	通用IO;
5	GPI05	双向	通用IO;
6	GPI06	双向	通用IO;
7	TXD	输出	串口TXD
8	RXD	输入	串口RXD
9	GND	—	电源地
10	VCC	—	电源输入，电压范围：2.1V~3.6V，推荐 3.3V
11	RST	输入	模块复位引脚
12	Wake	输入	功能1：Wake信号，外部MCU用来唤醒模块，低电平有效； 当主控MCU有数据发给模块时，主控MCU首先应当拉低该引脚，唤醒模块。 数据发送完毕后，将此信号置高电平，使模块继续休眠，降低功耗。 功能2：GPI012
13	GPI013	输出	通用IO
14	GPI014	双向	通用IO;
15	Reload	输入	功能1：Reload信号，恢复出厂设置，拉低 5s 恢复出厂状态； 功能2：GPI015
16	LED	输出	功能1：LED指示灯信号，低电平有效； 功能2：GPI016

5 硬件参考设计

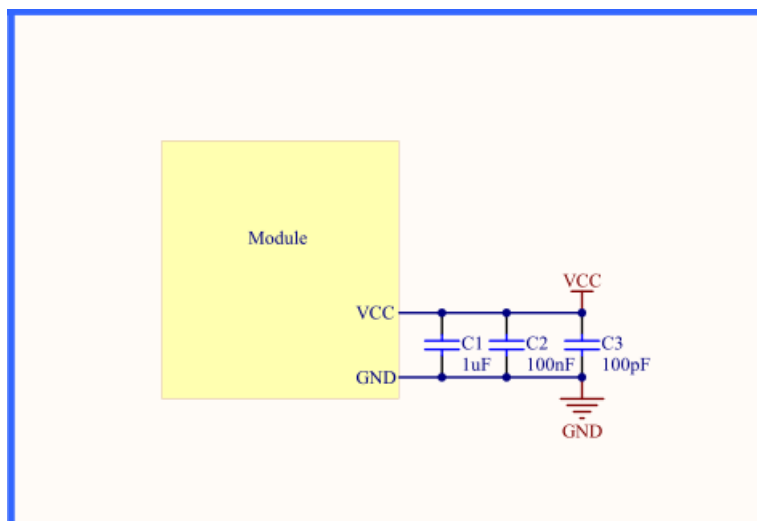
5.1 参考电路

- 供电引脚：VCC（典型电压3.3V），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，
- 唤醒引脚：模块休眠时的唤醒引脚，若模组不需要休眠，可悬空。
 - Wake用来唤醒模块（MCU向模块发送串口数据前先拉低Wake唤醒模块，数据发送结束后，拉高Wake引脚）。



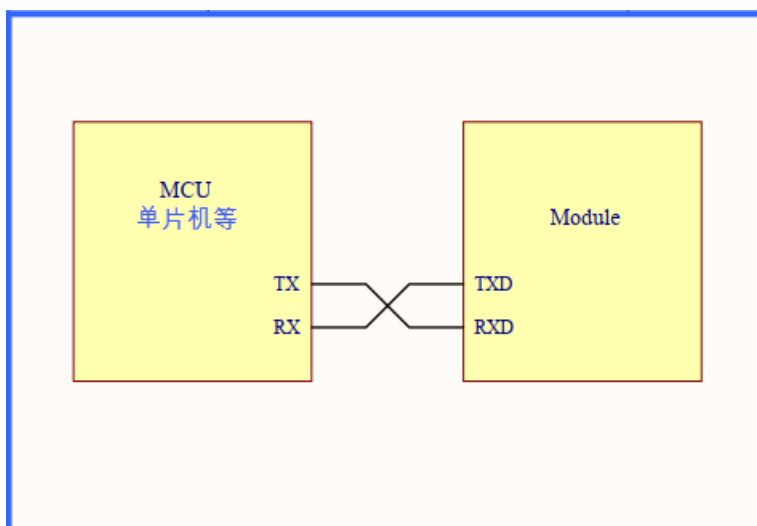
5.2 电源接口

电源输入范围：2.1V~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+100nF+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

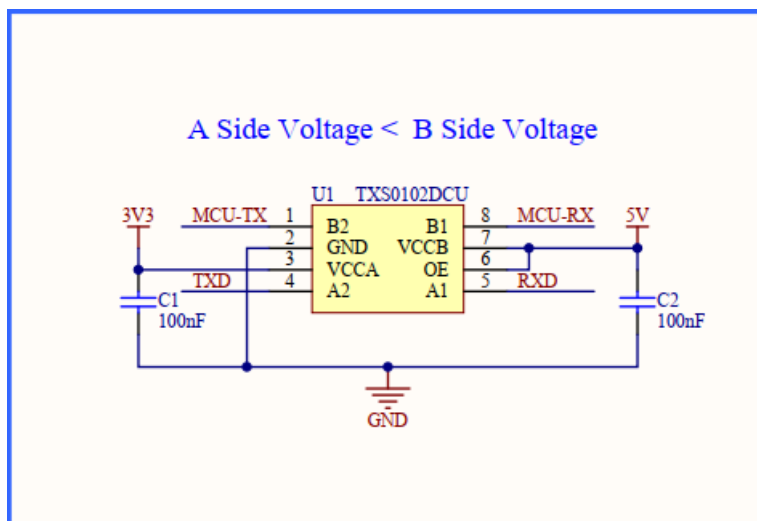
串口电平跟随模块输入电压的变化而变化，推荐VCC电压为3.3V，如果模块采用3.3V供电，串口TXD和RXD可与3.3V的MCU串口直连（模块TXD与MCU的RX连接，模块RXD与MCU的TX连接）。



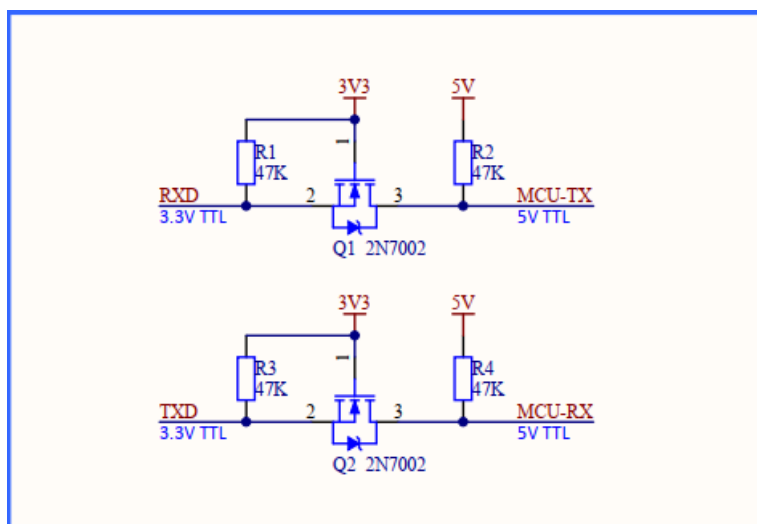
当模块电平与MCU电平不匹配时，例如Arduino的串口5V，建议模块串口与Arduino串口之间需要增加电平转换电路。有两种方式：

- 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）

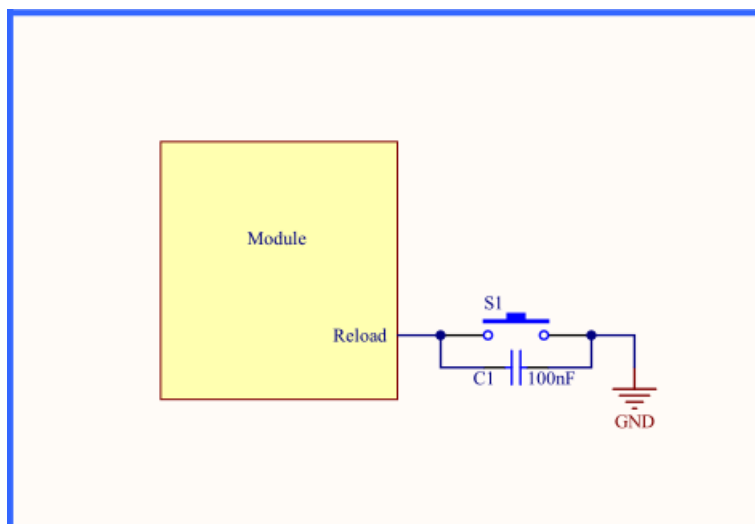


5.4 复位功能

RST 是硬件复位引脚，低电平有效，拉低RST至少200ms可使模块复位。BLE181模块已内置复位电路，RST可悬空。

5.5 恢复出厂参数

Reload 是恢复出厂设置引脚，低电平有效，拉低 Reload 至少 5 秒会使模块恢复到出厂状态。



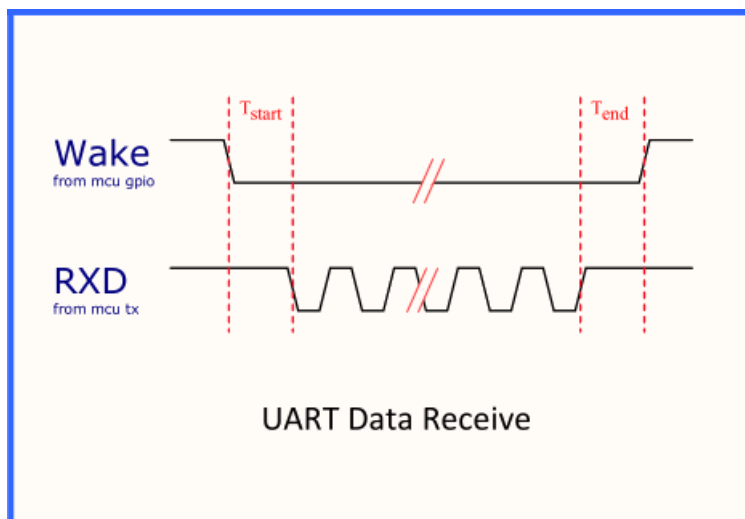
5.6 低功耗唤醒引脚

Wake低功耗控制引脚，用来唤醒模块，这对电池供电的应用非常有用。

引脚名	信号方向	描述
Wake	输入	默认高电平，低电平时唤醒模块，若模块关闭了休眠，可以忽略该信号。

5.6.1 Wake时序

Wake时序如下图所示，该时序需要用户MCU控制。

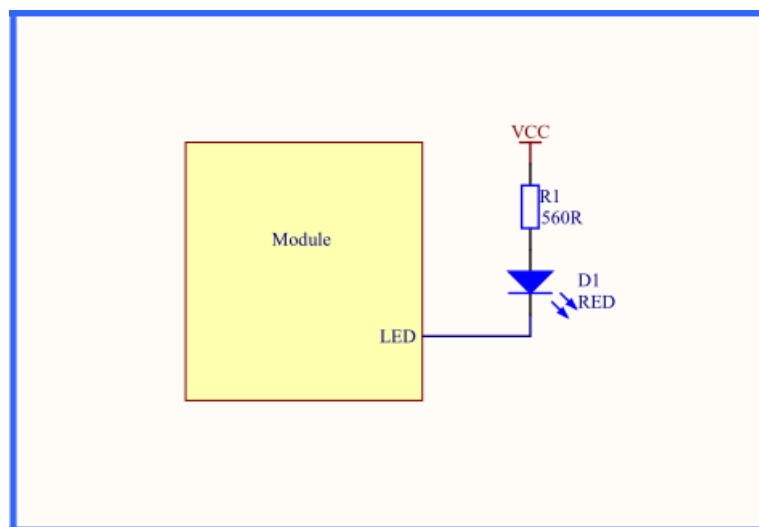


符号	描述	最小值	最大值	单位
T_{start}	MCU将Wake拉低后，需要延迟 T_{start} 时间，再向模块发送数据	xx	—	ms
T_{end}	MCU向模块发送数据结束后，需要延迟 T_{end} 时间，再将Wake恢复到高电平	xx	—	ms

5.7 指示灯接口

LED引脚低电平有效，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，但LED引脚禁止下拉）。将模组LED引脚与电源VCC之间串联一颗指示灯。指示灯状态如下：

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；



5.8 通用IO口

GPI02~GPI06、GPI014是模块的通用GPIO口，当前固件暂未使用，为预留功能，客户需要的话可以联系技术支持进行定制开发。

5.9 射频接口

BLE181有两种射频接口。

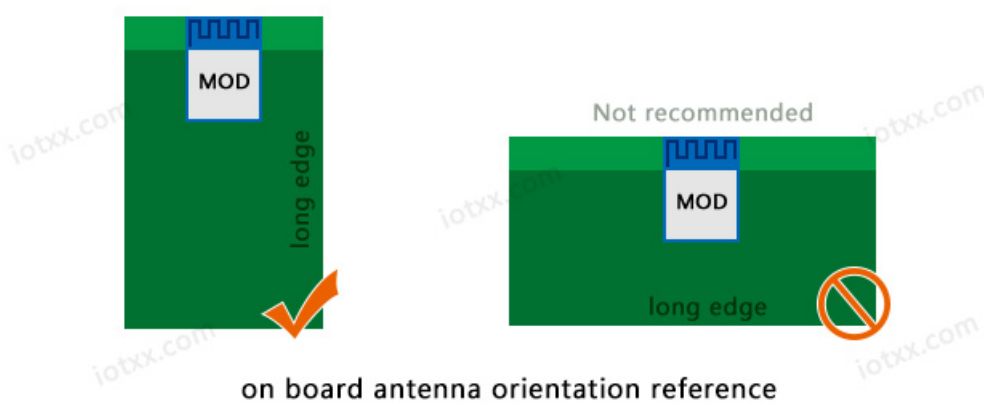
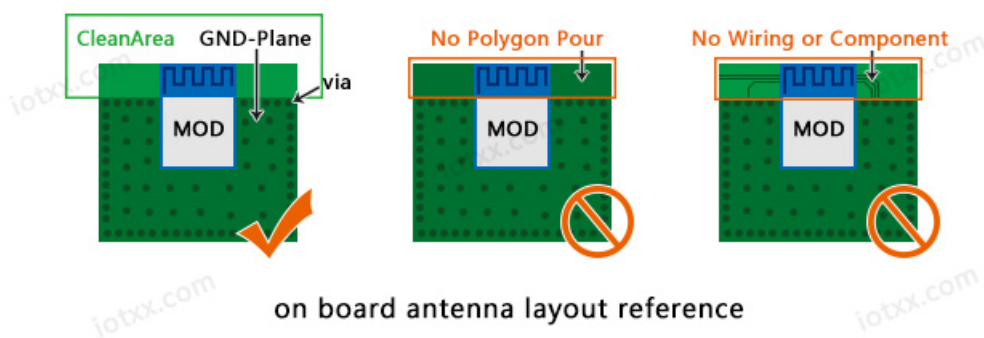
- BLE181-A 板载PCB天线
- BLE181-P 外置IPEX接口，IPEX型号为1代

使用外置IPEX接口的，连接50欧姆外接天线，对模块的底板PCB布局仅要求有足够面积的GND铺铜。

若使用板载天线，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。



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	2.1	3.3	3.6	V
I _{in}	供电电流	—	—	30	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

BLE181型号说明

主型号	小型号	
BLE181	BLE181-A	板载PCB天线。
	BLE181-P	板载IPEX座，需外接IPEX接口的2.4GHz天线。

8 参考文档

1. 《BLE181软件设计手册》 BLE181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07月21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。