

BLE-TPT 蓝牙串口透传模块

手册

版本：1E


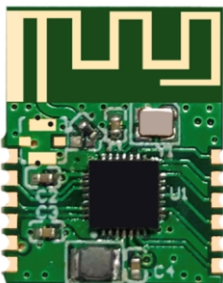
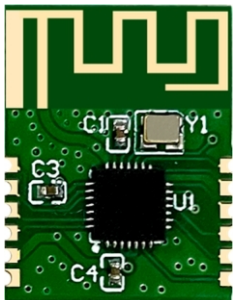
<http://wch.cn>

1、概述

BLE-TPT 蓝牙串口透传模块基于 CH9141 蓝牙串口透传模块开发，支持 BLE4.2、仅 BLE-TPT-E-ANT 支持 BLE5.3，模块支持广播模式、主机模式和从机模式。支持串口 AT 配置和在从机模式下的蓝牙通信配置。串口最高波特率 1Mbps。蓝牙从机模式下可设置蓝牙名称、厂商信息等参数，也可通过 APP 或者串口命令配置，方便快捷。

提供电脑端虚拟串口驱动可使蓝牙接口直接使用串口调试工具、兼容串口应用程序，无需二次开发即可与串口接口通讯，轻松让串口实现免插线和不受线缆距离限制。

BLE-TPT 模块选型表：

型号	模块尺寸封装	特点
BLE-TPT-A-ANT	BLE-TPT-A 	板载 PCB 天线； 体积小； 内置 32M 晶体。
BLE-TPT-B-ANT	BLE-TPT-B 	板载 PCB 天线； 内置 32M 晶体； 功能引脚部分引出。
BLE-TPT-E-ANT	BLE-TPT-E 	板载 PCB 天线； 内置 32M 晶体； 功能引脚部分引出。

注：BLE-TPT-E-ANT 使用 CH9141F 芯片，支持 BLE 5.3，详细功能请参考 CH9141 芯片手册。

CH9141 一些应用方案框图：

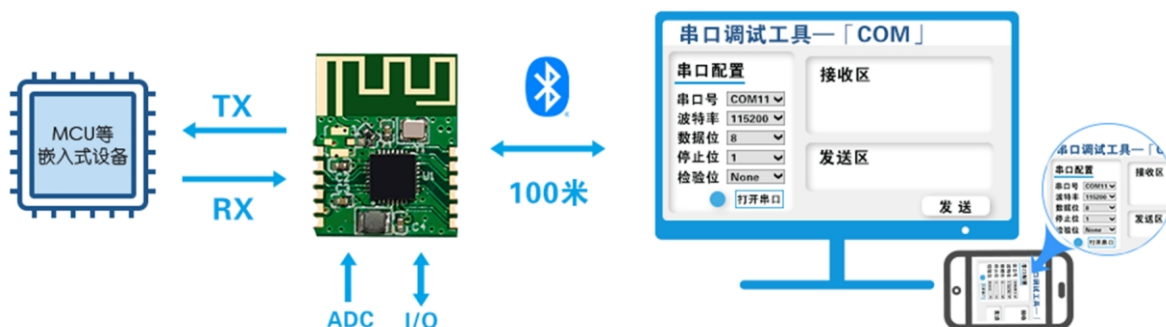


图 1 蓝牙主机通过 CH9141 蓝牙与串口设备进行串口通讯框图

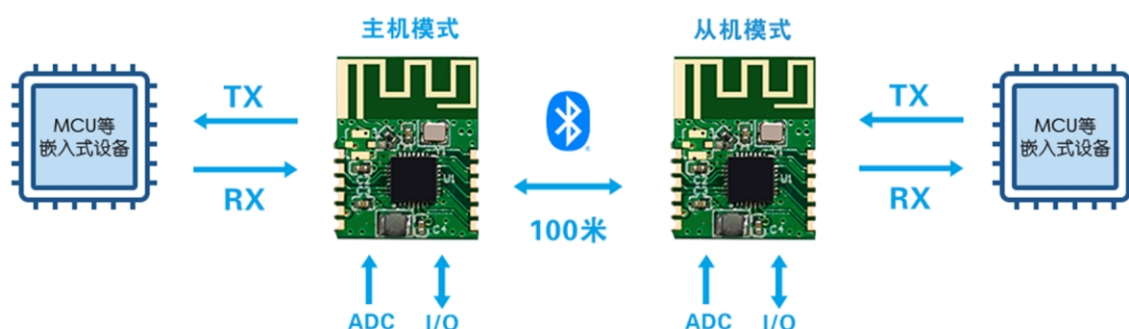
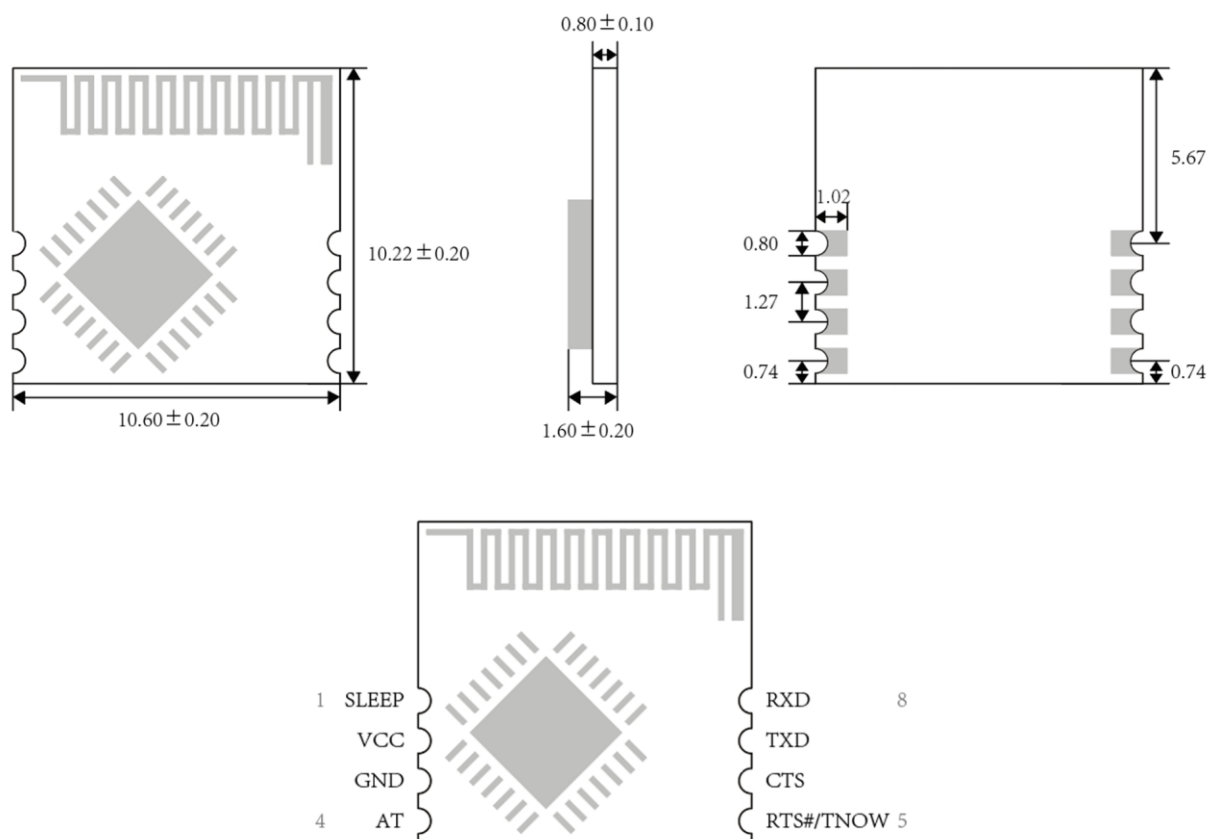


图 2 两端 MCU 或串口设备使用 CH9141 蓝牙主从连接进行通讯框图

2、特点

- 支持广播模式、主机模式和从机模式
- 支持串口 AT 配置和蓝牙传输配置
- 提供电脑端蓝牙虚拟串口驱动
- 兼容已有串口软件和工具，无需二次开发
- 支持 Windows/Linux/Android/iOS 等系统蓝牙主机连接
- 提供通用 GPIO 和同步 GPIO 功能，支持蓝牙控制
- 支持一路 12 位 ADC 采集，支持蓝牙读取
- 掉电睡眠电流 0.3uA
- 传输距离 100 米
- 发射功率 8 档可调
- 支持 3.3V 和 2.5V 工作电压
- 异步串口默认波特率 115200bps
- 串口支持 MODEM 联络信号 RTS、DTR、DCD、RI、DSR、CTS
- 串口支持 5、6、7 或者 8 个数据位以及 1 或者 2 个停止位
- 串口支持奇、偶、无校验、空白 0、标志 1 等校验方式
- 支持获取芯片供电电压参数

3、BLE-TPT-A 封装尺寸及引脚



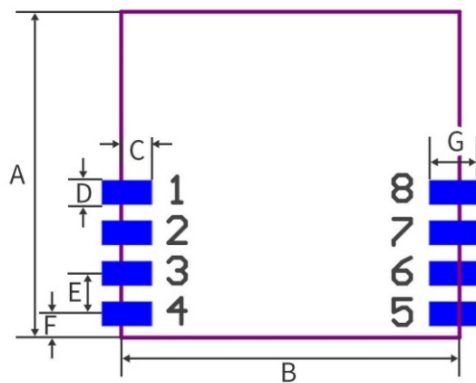
注：

引脚号	引脚名称	类型	引脚说明
1	SLEEP	I	低功耗控制引脚，低电平有效，内置上拉电阻
2	VCC	P	模块电源输入
3	GND	P	电源地
4	AT	I	AT 透传功能切换引脚 0：AT 模式 1：透传模式
5	RTS#/ /TNOW	I/O	RTS#：MODEM 联络输出信号，请求发送，低电平有效 TNOW：UART 的 RS485 收发切换控制引脚（注 2）
6	CTS	I	MODEM 联络输入信号，清除发送，低电平有效
7	TXD	O	串口发送引脚
8	RXD	I	串口接收引脚

注（1）：P：电源引脚，I：输入引脚，O：输出引脚

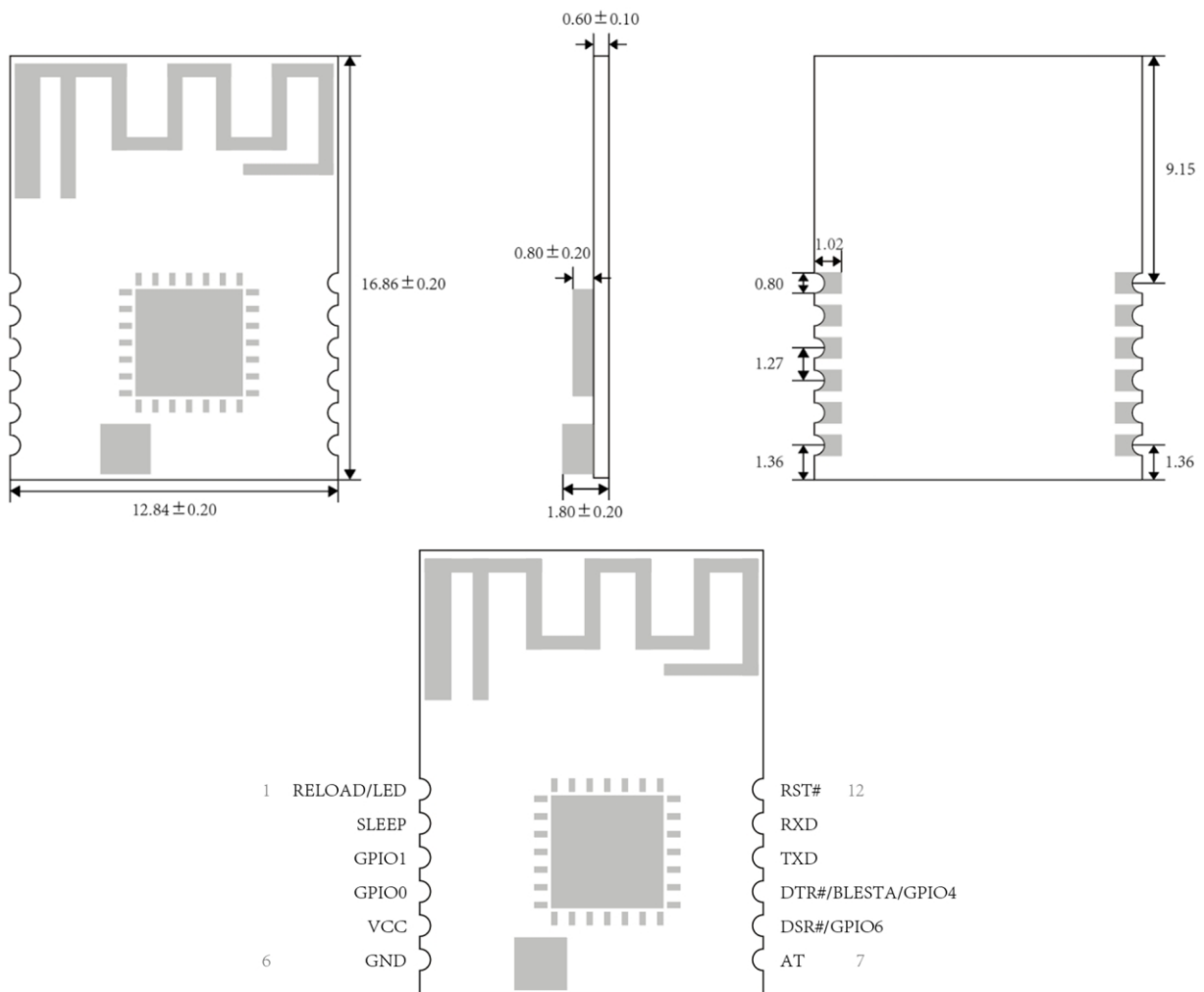
注（2）：RTS#/TNOW 在芯片上电后设置为上拉输入模式，默认高电平，外部可接一个 4.7K 下拉电阻设置为低电平，芯片上电完成后会根据输入电平的高低分别选择 RTS#和 TNOW 引脚功能。TNOW 引脚默认串口发送时输出高电平，不发送时输出低电平。

4、BLE-TPT-A 封装推荐焊盘尺寸



名称	值	单位
A	10.22	mm
B	10.6	
C	1.02	
D	0.8	
E	1.27	
F	0.74	
G	1.7	

5、BLE-TPT-B、BLE-TPT-E 封装尺寸及引脚



注：BLE-TPT-E 封装无电感，上图中的电感高度实际约为板厚，即 0.60 ± 0.10 mm。

引脚号	引脚名称	类型	引脚说明
1	RELOAD /LED	I/O	芯片上电时为 RELOAD 恢复出厂设置功能输入引脚，检测到连续 2 秒低电平后恢复出厂设置；芯片上电完成后为 LED 芯片状态指示信号输出引

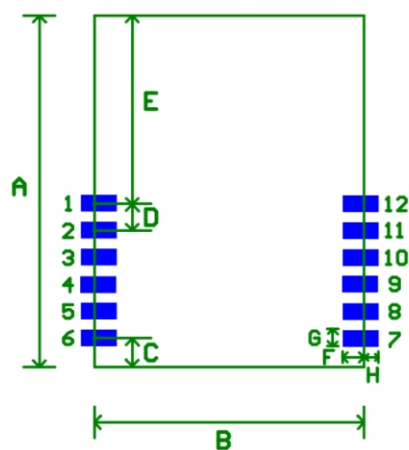
			脚， 低电平有效；
2	SLEEP	I	低功耗控制引脚，低电平有效，内置上拉电阻
3	GPIO1	I	同步输入 IO
4	GPIO0	O	同步输出 IO
5	VCC	P	模块电源输入
6	GND	P	电源地
7	AT	I	AT 透传功能切换引脚 0: AT 模式 1: 透传模式
8	DSR# /GPIO6	I/O	DSR#: UART 的 MODEM 输入信号，数据装置就绪 GPIO6: 通用输入输出 IO (注 2)
9	DTR# /BLESTA /GPIO4	I/O	DTR#: UART 的 MODEM 输出信号，数据终端就绪 BLESTA: 蓝牙连接状态输出 (注 3) GPIO4: 通用输入输出 IO
10	TXD	O	串口发送引脚
11	RXD	I	串口接收引脚
12	RST#	I	模块复位引脚，低电平有效

注 (1): P: 电源引脚, I: 输入引脚, O: 输出引脚

注 (2): DSR#/GPIO6 引脚功能复用, 默认 DSR# 引脚功能, 可使用 AT 或者 APP 进行设置启用 GPIO 功能, 启用后该引脚 DSR# 功能失效。

注 (3): DTR#/BLESTA/GPIO4 引脚功能复用, 默认 DTR# 引脚功能, DTR#/BLESTA/GPIO4 在芯片上电后设置为上拉输入模式, 默认高电平, 外部可接一个 4.7K 下拉电阻设置为低电平, 芯片上电完成后会根据输入电平的高低分别选择 DTR# 和 BLESTA 引脚功能。BLESTA 引脚默认蓝牙未连接输出低电平, 蓝牙连接后输出高电平。GPIO 可以使用 AT 或者 APP 进行设置启用, 设置 GPIO 功能后该引脚的 DTR#/BLESTA 功能失效。

6、BLE-TPT-B、BLE-TPT-E 封装推荐焊盘尺寸



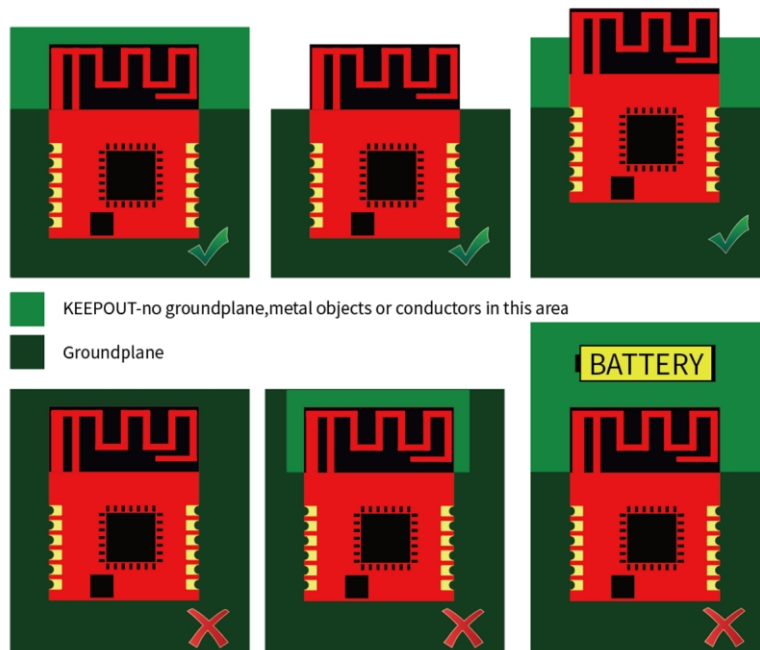
名称	值	单位
A	16.86	mm
B	12.84	
C	1.36	
D	1.27	
E	9.15	
F	1.05	
G	0.8	
H	0.65	

7、布局建议

模块上端为板载天线, 天线的布局与无线通信的质量有关, 良好的通信质量可保证稳定的数据传输速率。模块可以单独运行而不需要额外的地层, 但是在将该模块安装到其他 PCB 上时须注意: 天线区域必须远离其他金属器件, 其距离必须大于 20mm。靠近天线的任何导体都可能严重影响天线方向图 (Radiation Pattern)。

下图为模块的参考布局示意图, 前三种情况是正确的, 只需地层没有超出模块的地层边缘即可。

后三种情况是不正确的，左边示例为天线下方有接地层，中间示例为天线周围没有足够的间隙，最后一个示例为电池金属外壳未远离天线区域。



8、功能说明

8.1 主机模式

主机模式仅支持我司的 CH914x 从机模式芯片，主机模式支持扫描连接和直接 MAC 地址连接，扫描回显的设备只显示 CH914x 从机芯片，扫描结束后可以使用扫描回显的结果进行序号连接，连接时在 AT 模式下输入序号和从机连接密码。也可以不进行扫描，直接输入需要连接的从机的 MAC 地址和密码，芯片会自动去连接该设备。主机模式支持设置自动连接的 MAC，如果设置该项，主机在初始化完成后会自动连接该设备，这种方式不需要扫描等操作。

8.2 从机模式

从机模式下芯片会发送固定广播数据，支持修改扫描应答数据里的芯片名称，即文档下面描述的芯片名称，默认广播间隔为 100ms。从机支持四种基本蓝牙服务，其中透传服务 UUID 为 0xFFF0。

通讯的 UUID 是 0xFFF1、0xFFF2、0xFFF3 说明参考下面表格。

UUID	属性	说明
0xFFF1	通知	串口接收数据将通过该通道发送给主机，主机需要开启通知，数据会以 MTU 大小封包，超过的将会被芯片分包发送。
0xFFF2	只写	主机发送数据通道，发送数据将会在串口发送出去。
0xFFF3	读、写	配置通道，IO 同步等功能。

注：提供 AT 指令增加一组自定义透传服务(9141 芯片 3.6 版本开始支持，9141F 芯片 1.0 版本开始支持)，支持 16bit UUID 以及 128bit UUID，详细功能请参考 CH9141 芯片手册。

8.3 串口透传功能

串口透传使用异步串口，默认出厂波特率为 115200bit/s。芯片的串口接收缓存为 512 个字节，串口接收数据的同时会实时进行蓝牙传输。进行 AT 配置时建议保证数据传输结束，进 AT 配置时，当前接收到的透传数据没有保存会丢失，已经保存到接收缓存区的数据会在退出 AT 模式时继续发送。

蓝牙接收到数据是会直接发送给串口，数据不会暂存，蓝牙数据多的时候会等待发送，如果当前已经进入 AT 模式，蓝牙接收到的数据直接丢弃。建议主机发送时做一些速度方面的限制以降低丢包和缓冲区溢出。

由于蓝牙通信速率与其环境有关，所以在串口波特率超过 9600bit/s，且蓝牙平均 RSSI 小于-70dBm 时，建议使用 CTS/RTS 流控防止缓存区溢出。

详细功能请参考 CH9141 芯片手册。

9、参考原理图

