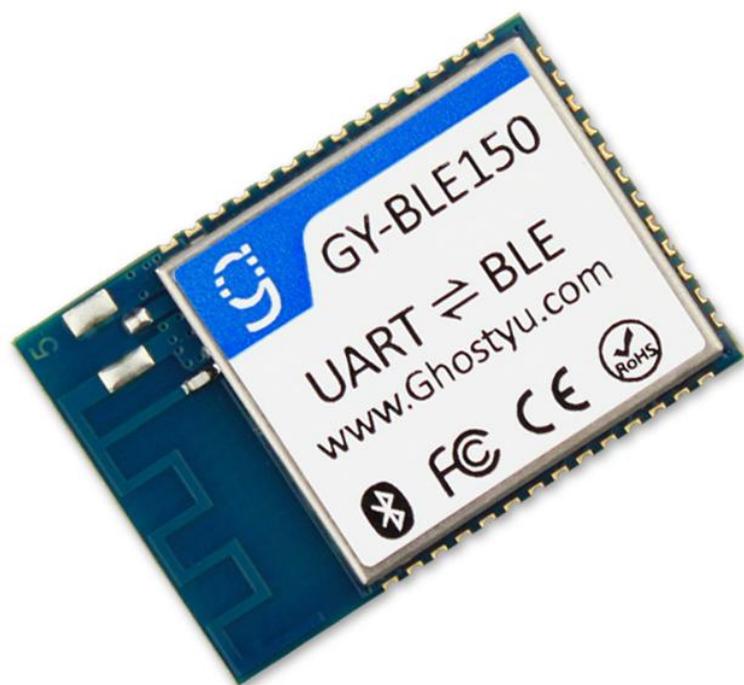

无锡谷雨电子有限公司

GY-BLE150 产品手册

低功耗 BLE 串口无线透传模块



目录

| | |
|--------------------|----|
| 1 产品介绍..... | 2 |
| 1.1 功能简介..... | 2 |
| 1.2 基本参数..... | 2 |
| 1.3 速率参数..... | 3 |
| 1.4 产品特点..... | 3 |
| 1.5 应用领域..... | 3 |
| 2 型号说明..... | 4 |
| 3 产品功能..... | 4 |
| 3.1 工作角色..... | 4 |
| 3.2 功耗模式..... | 4 |
| 3.3 数据传输模式..... | 4 |
| 3.4 广播数据模式..... | 6 |
| 4 参数设置..... | 7 |
| 5 硬件简介..... | 8 |
| 5.1 尺寸大小及封装概述..... | 8 |
| 5.2 模块引脚描述..... | 8 |
| 附录 1: 联系方式..... | 10 |
| 附录 2: 版本记录..... | 11 |

1 产品介绍

GY-BLE150 是一款低功耗，高性能的串口转 BLE 模块。该模块是为实现嵌入式系统的蓝牙通讯的应用而设计的一款低功耗 Bluetooth Specification V4.0 BLE 模块。是一款完全集成的模块，包括所有所需的时钟，SPI Flash 和无源器件。专门为物联网应用而设计，它可以让物联网设备，嵌入式系统轻松连接智能移动终端，实现数据的传输与控制。

GY-BLE150 模块采用 TI CC2540/CC2541 单芯片解决方案，其芯片上集成了 MAC、基频芯片、射频收发单元。GY-BLE150 模块为主从机一体，即既可设置为主机，连接我们设置的从机使用，亦可设置为从机，等待智能移动设备连接。

GY-BLE150 模块的数据传输方式分为两种，一种是常用的数据透传模式，可以实现主机或者智能移动设备与已连接的从机设备通信，针对不同的串口波特率，连接间隔以及不同的数据包帧间隔，模块将会有不同的数据传输能力；另一种是命令行模式，在此模式下，使用指定的 AT 指令可对串口波特率，连接间隔，发射功率等进行重设置，极大地满足了用户的需求。

1.1 功能简介

GY-BLE150 模块主要功能有工作角色的切换——用于设置主从机模式，功耗模式的选择——选择工作的功耗情况，以及数据传输的模式更改——是否使用命令行模式进行参数的重新设置。

用户可选用的功能有自定义广播数据，选择是否打开 LED 指示灯（建议打开）。

上电默认设定如下：

工作角色：SLAVE

功耗设定：非低功耗

数据传输模式：透传模式

广播数据模式：自定义广播数据

LED 指示灯：打开

1.2 基本参数

| 项目 | 参数名称 | 参数 | |
|--------|--------|-----------------|--|
| 无线参数 | 射频 | 2.45GHz | |
| | Tx 功率 | 5 dBm | |
| | Rx 灵敏度 | -97dBm | |
| | 天线 | 板载天线 | |
| | | 外接 (I-PEX) 连接头 | |
| 半孔射频信号 | | | |
| 硬件参数 | 数据接口 | UART | |
| | 工作电压 | 2.0V~3.6V | |
| | 工作温度 | -40℃~+85℃ | |
| | 尺寸 | 18.2*26.6*2.8mm | |
| | 引脚形式 | 邮票孔 SMT | |

| | | |
|------|------|-----------|
| 软件参数 | 设备类型 | MutilRole |
| | 设置方法 | AT 指令 |
| | 通信指示 | LED |

1.3 速率参数

下表数据测试均使用 80 字节一包。

波特率越大，通信速率越快，38400 以下波特率只适合指令类数据传输。

注：低功耗串口唤醒，第一帧数据须为 2 个字节，且第一帧只用于唤醒，不会透传。

| 串口波特率(bps) | MASTER(K 字节/s) | SLAVE(K 字节/s) | 双工(K 字节/s) |
|------------|----------------|---------------|------------|
| 115200 | 2.5 | 2.5 | 2.0 |
| 57600 | 2 | 2 | 2.0 |

1.4 产品特点

- ◆ 运行 Bluetooth Specification V4.0 BLE 标准协议
- ◆ 工业级 8051 内核，主频高达 32Mhz
- ◆ 空旷环境下通信距离可达 100m
- ◆ 2k 字节/s 以上的传输速率
- ◆ 串口字节长度为 200 字节
- ◆ 支持进入/退出低功耗模式
- ◆ 支持 3 路 PWM 输出
- ◆ 支持 8 路 ADC 采集
- ◆ 支持 8 路 GPIO 控制
- ◆ 支持修改串口协议
- ◆ 支持模块 ID 标识
- ◆ 支持查询已连接设备 RSSI
- ◆ 支持修改广播周期
- ◆ 支持自定义广播数据
- ◆ 支持修改连接间隔
- ◆ 支持修改从机发射功率
- ◆ 支持参数掉电保存
- ◆ 支持查看当前连接状态，已连接设备 MAC 地址
- ◆ 支持主动断开连接
- ◆ 支持恢复出厂设置
- ◆ 工作温度范围：-40℃~85℃

1.5 应用领域

- ◆ 蓝牙无线数据传输
- ◆ 无线数据采集

- ◆ 智能家居、工业控制
- ◆ 工业遥控、遥测
- ◆ 无线键盘、鼠标
- ◆ 交通,井下定位、报警
- ◆ 自动化数据采集系统
- ◆ 无线 LED LCD 系统
- ◆ 楼宇自动化、安防、机房设备无线监控、门禁系统

2 型号说明

GY-BLE150 基于 CC2540/CC2541 设计，并引出全部 I/O 口。为了方便客户应用于不同的使用场景，BLE150 根据天线类型划分了 3 个小型号。

BLE150 模块有三种天线形式，分别是：

BLE150-A，板载天线版本，模块集成 PCB 天线，用户直接使用，不需要外接天线。

BLE150-P，IPEX 天线座版本，需要客户配 IPEX 接口的外置天线。

BLE150-T，射频传输线版本，使用半孔引出射频型号，需要客户底板配 PCB 天线或者外置天线

备注：默认出货-A 板载天线版本，如需其他天线，请指定小型号。

3 产品功能

BLE150 模块上电后处于低功耗状态，此时指示灯闪烁，用户使用串口时需注意，串口第一帧数据用于唤醒模块，不会发送到 BLE150 模块，唤醒持续时间可通过 AT+SLEEP 指令设置，具体请查看 BLE150x 软件设计手册。

3.1 工作角色

主机(MASTER)模式下的模块，可以用于扫描并连接一定范围内的有特殊标识的从机设备。
从机(SLAVE)模式下的模块，可以用于广播数据，并可被主机设备所扫描连接。

3.2 功耗模式

低功耗模式及非低功耗模式

3.3 数据传输模式

3.3.1 串口透传模式

数据透传模式下，用户 CPU 可以通过 GY-BLE150 模块的通用串口和移动设备进行双向

通讯，用户也可以通过特定的串口 AT 指令，对某些通讯参数进行管理控制。用户数据的具体含义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，写入的数据将通过串口发送给用户的 CPU。模块收到来自用户 CPU 串口的数据包后，将自动转发给移动设备。此模式下的开发，用户必须负责主 CPU 的代码设计，以及智能移动设备端 APP 代码设计。

3.3.2 命令行模式

命令行模式是 GY-BLE150 模块与外界进行参数设定的主要途径。GY-BLE150 模块默认启动后，进入无线传输模式，即串口透传模式，需进行以下操作方可进入命令行模式。

AT 指令是指在命令模式下用户可通过 UART 与模块进行参数设定的命令集合。

模块的缺省 UART 口参数为：**波特率 115200、无校验、8 位数据位、1 位停止位。**

从透传模式下切换到命令模式需要按照依据如下规则：

- ◆ UART 上连续输入：“+++”，每个符号“+”时间间隔小于 300ms，即可进入命令行模式
- ◆ 退出命令行模式，UART 上输入：AT+Q

推荐使用 XShell5 串口调试工具，或者其他专业的串口调试工具

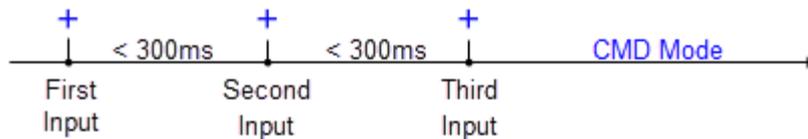
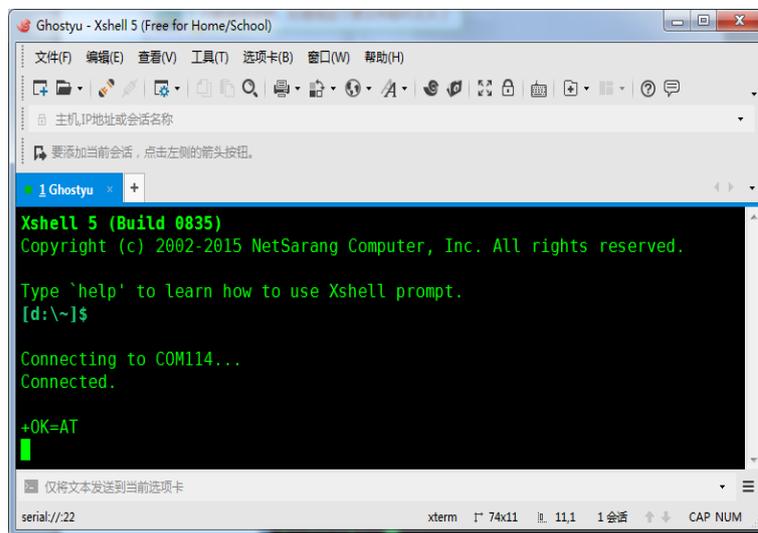


图 6 命令模式



指令格式

AT 指令采用 ASCII 码格式的字符串

设置命令格式如下：

AT+CMD=param-1,param-2,...,param-n<CR>

- ◆ **AT+**: 指令前缀
- ◆ **CMD**: 具体的指令字符串，全部大写。

- ◆ **param-1:** 参数 1
- ◆ **param-2:** 参数 2
- ◆ **param-n:** 参数 n
- ◆ **<CR>:** 命令结束符，对应回车符，ASCII 码为 0x0A

设置命令返回（执行正确）:

<CR><LF>+OK<CR><LF>

设置命令返回（执行错误）:

<CR><LF>+ERR=errorcode<CR><LF>

- ◆ **<CR><LF>:** 换行符，ASCII 码为 0x0A,0x0D，<CR><LR>共同组成换行符
- ◆ **errorcode:** 错误码，-1 表示命令错误，-2 表示参数错误，-3 表示不允许的操作

查询命令格式如下:

AT+CMD<CR>

查询命令返回（同步，立即返回）

<CR><LF>+OK=param-1, param-2,..., param-n<CR><LF>

查询命令返回（异步，不会立刻返回，视命令而定）

<CR><LF>+SYS=param-1, param-2,..., param-n<CR><LF>

注意事项:

英文符号：加号'+', 等号 '=', 逗号',' 是 AT 命令特殊符号，自定义字符串参数不能携带。

小技巧:

例如串口参数命令：**AT+UART=baudrate,databits,stopbits,parity,flowcontrol<CR>**

如果只设置波特率，可写成:

AT+UART=baudrate<CR>

后续的参数可忽略，如果只想设置 parity 校验位参数，可写成:

AT+UART=,,,parity<CR>

parity 前的参数可不写，只携带对应数量的逗号","即可，使用非常灵活。

3.4 广播数据模式

广播数据有两种模式，一是自定义广播（默认），二是 lbeacon 广播。广播数据最大 31 字节 HEX 码，下面将详细说明每个字节的含义。

1.自定义广播:

0-2: 广播数据初始化为 3 位字节

3-4: 设置自定义广播数据后，会自行加入到广播数据的 3-4 位，用户无需配置

5-31: 用户自定义数据，具体请查看 AT 指令部分 **AT+ADV** 指令。

| 广播数据序列号 | 位数(字节) | 数据 (HEX) | 说明 |
|---------|--------|----------|----|
|---------|--------|----------|----|

| | | | |
|------|----|----------------|-----------|
| 0-2 | 3 | 0x02,0x01,0x06 | 固定字节 |
| 3 | 1 | 待设置（自动配置） | 自定义广播数据长度 |
| 4 | 1 | 0xFF（自动配置） | 固定字节 |
| 5-31 | 26 | 待设置（用户设置） | 自定义广播数据 |

2. Ibeacon 广播:

0-4: 同自定义数据前 5 字节

5-8: ios 设备必须字节，否则微信无法摇到

9-24: uuid, 16 进制的 UUID, 长度为 16 个字节(128Bits), 例如微信周边功能的设备 UUID 为: FDA50693A4E24FB1AFCFC6EB07647825

25-26: major, Major 编码, 长度 2 个字节, 可 16 进制输入或者 10 进制输入, 显示统一为 10 进制, 例如谷雨微信周边功能的 Major 编号为: 10002 (10 进制格式)

27-28: minor, Minor 编码, 长度 2 个字节, 可 16 进制输入或者 10 进制输入, 显示统一为 10 进制, 例如谷雨微信周边功能的 Minor 编号为: 2950 (10 进制格式)

29: mp, MeasuredPower, 距模块 1m 远, 测量到的信号强度, 例如: -56

9-29 数据设置请查看 AT 指令部分 **AT+IBEACON** 指令。

| 广播数据序列号 | 位数(字节) | 数据 (HEX) | 说明 |
|---------|--------|---------------------------|-----------------------|
| 0-2 | 3 | 0x02,0x01,0x06 | 固定字节 |
| 3 | 1 | 待设置（自动配置） | Ibeacon 广播数据长度 |
| 4 | 1 | 0xFF（自动配置） | 固定字节 |
| 5-8 | 4 | 0x4C,0X00,0X02,0x15（自动配置） | IOS 设备必须 |
| 9-24 | 16 | 待设置（用户设置） | Ibeacon 自定义 16 位 uuid |
| 25-26 | 2 | 待设置（用户设置） | Ibeacon 自定义 major |
| 27-28 | 2 | 待设置（用户设置） | Ibeacon 自定义 minor |
| 29 | 1 | 待设置（用户设置） | Ibeacon 自定义 mp |

4 参数设置

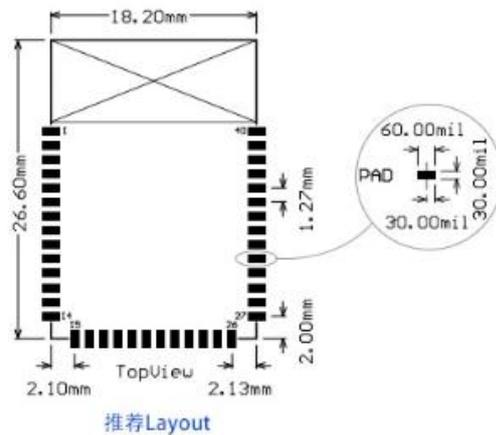
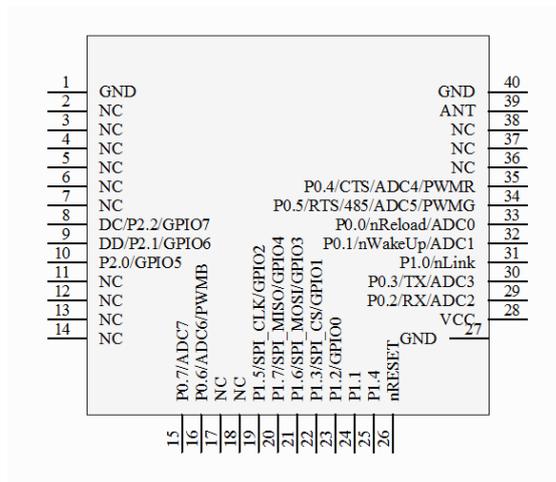
命令模式下的 AT 指令集概述, 表中带★的命令需重启后作用, 带◇的命令重新连接后生效。

| 指令类别 | 指令 | 指令说明 |
|------|--------------|---------------|
| 基本命令 | Q | 退出命令行模式 |
| | R | 重启模块 |
| | Z | 恢复出厂设置 |
| | E | 设置串口回显 |
| | HELLO | 查询/设置欢迎语 |
| | VER | 查询模块版本 |
| | MID | 查询/设置模块自定义 ID |
| | SN | 查询模块序列号 |
| | MAC | 查询模块 MAC 地址 |
| | NAME◇ | 查询/设置设备名称 |
| 串口命令 | MODE | 查询模块工作模式 |
| | UART★ | 查询/设置串口参数 |

| | | |
|--------|-----------------|---------------------|
| 角色命令 | ROLE | 查询/设置模块工作角色 |
| 加密指令 | CONNVL ◇ | 查询/设置连接验证 |
| 主机配置命令 | SCAN | 扫描附近可连接从机设备 |
| | CONN | 选择连接从机设备 |
| | CONNAT | 查询/设置重启自动连接从机设备 MAC |
| 从机配置命令 | IBEACON | 查询/设置 ibeacon 广播数据 |
| | ADV | 查询/设置 16 位自定义广播数据 |
| | ADVINT ◇ | 查询/设置广播间隔 |
| | ADVSW | 查询/设置广播开关 |
| | AT+CIT ◇ | 查询/设置连接间隔 |
| | TXPWR | 查询/设置发射功率 |
| 共同配置命令 | RSSI | 查询信号强度 |
| | LINK | 查询模块连接状态 |
| | DISCONN | 断开连接 |
| 休眠命令 | SLEEP | 查询/配置低功耗 |

5 硬件简介

5.1 尺寸大小及封装概述



注：封装可以在官网下载到，用户不必自己设置封装库。

5.2 模块引脚描述

注：下表引脚功能描述标注删除线的，保留待实现，使用时请悬空。

| 引脚号 | 引脚名 | 功能描述 |
|-----|-----|------|
| 1 | GND | 电源地 |

| | | |
|----|------------------------|--|
| 2 | NC | 悬空 |
| 3 | NC | 悬空 |
| 4 | NC | 悬空 |
| 5 | NC | 悬空 |
| 6 | NC | 悬空 |
| 7 | NC | 悬空 |
| 8 | P2.2/DC/GPIO7 | 通用 GPIO7; 复用固件升级端口 DC |
| 9 | P2.1/DD/GPIO6 | 通用 GPIO6; 复用固件升级端口 DD |
| 10 | P2.0/GPIO5 | 通用 GPIO5 |
| 11 | NC | 悬空 |
| 12 | NC | 悬空 |
| 13 | NC | 悬空 |
| 14 | NC | 悬空 |
| 15 | P0.7/ADC7 | ADC 模拟采集通道 7 |
| 16 | P0.6/ADC6/PWMB | ADC 模拟采集通道 6; 复用 PWMB 输出 |
| 17 | NC | 悬空 |
| 18 | NC | 悬空 |
| 19 | P1.5/GPIO2 | 通用 GPIO2 |
| 20 | P1.7/GPIO4 | 通用 GPIO4 |
| 21 | P1.6/GPIO3 | 通用 GPIO3 |
| 22 | P1.3/GPIO1 | 通用 GPIO1 |
| 23 | P1.2/GPIO0 | 通用 GPIO0 |
| 24 | P1.1 | PA 控制引脚 |
| 25 | P1.4 | PA 控制引脚 |
| 26 | nRESET | 复位引脚, 低电平有效 |
| 27 | GND | 电源地 |
| 28 | VCC | 电源输入引脚, 电压范围: DC 2.0V~3.6V。 |
| 29 | P0.2/RX | 模块串口接收引脚, TTL 电平, ADC 模拟采集通道 2 |
| 30 | P0.3/TX | 模块串口发送引脚, TTL 电平, ADC 模拟采集通道 3 |
| 31 | P1.0/nLink | 状态指示引脚, 高电平有效, 可连接至 LED 的正极 |
| 32 | P0.1/nWakeUp | 唤醒 MCU, 模块串口输出数据前会拉低该引脚用于唤醒用户 MCU, 低电平有效 |
| 33 | P0.0/nReload | 恢复出厂设置。低电平有效, 拉低 3 秒以上模块恢复出厂设置。 |
| 34 | P0.5/RTS/485/ADC5/PWM2 | ADC 模拟采集通道 5; 复用 PWMG 输出; 复用流控制 RTS; 复用 485 控制 |
| 35 | P0.4/CTS/ADC4/PWM1 | ADC 模拟采集通道 4; 复用 PWMR 输出。复用流控制 CTS |
| 36 | NC | 悬空 |
| 37 | NC | 悬空 |
| 38 | NC | 悬空 |
| 39 | ANT | 天线信号输出引脚 (小型号尾缀为-T 时有效) |
| 40 | GND | 电源地 |

附录 1：联系方式

公司：无锡谷雨电子有限公司

地址：江苏无锡市滨湖区山水城科技工业园南湖中路 28-11 2 号楼 3 层

网址：<http://www.ghostyu.com>

固话：0510-8518-7650

企业 QQ：400-670-7650

客服电话：400-670-7650

附录 2：版本记录

V1.0 2016-10-18 第一次创建