

蓝牙 4.0 数据传输模块 软件使用手册

重庆金瓯科技发展有限公司

版本：V1.0_20120511

目 录

一、	概述.....	3
二、	功能描述.....	3
三、	参数指标.....	4
四、	功能脚描述.....	5
1.	状态指示脚.....	5
2.	运行模式切换脚.....	5
3.	电源管理引脚.....	5
五、	引脚说明.....	6
六、	参数配置.....	8
1.	测试指令.....	8
2.	进入参数设置模式指示.....	8
3.	查询/设置设备名称.....	8
4.	查询本地蓝牙地址.....	9
5.	查询软件版本号.....	9
6.	设置/查询波特率.....	9
7.	设置/查询串口数据格式.....	9
8.	设置/查询流量控制模式.....	10
9.	查询/设置连接控制参数.....	10
10.	设置/查询电源管理模式.....	10
11.	设置/查询扫描时间.....	11
七、	应用示例.....	11

一、概述

蓝牙规范 4.0 中包含了 2 种无线模式: Basic Rate(BR/EDR)和 Bluetooth low energy(BLE)。与 BR/EDR (传统蓝牙) 会进行语音传输以及蓝牙 3.0 以高速数据传输为特征不同, BLE (低功耗蓝牙) 在应用中主要以传输少量的数据为主, 不承担语音传输和大数据量数据传输的任务, 这是低功耗蓝牙的低功耗特性所决定的。低功耗蓝牙为了保证低功耗特性, 简化了握手协议、缩短了唤醒时间等, 在短时间、小数据量的数据传输中, 这种协议上的简化和唤醒时间所能带来的功耗节省表现明显。在这种类型的数据传输中, 低功耗蓝牙的功耗仅为传统蓝牙的十分之一; 而在长时间、大数据量的传输中, 由于握手协议和唤醒时间在整个任务的数据量以及全部持续时间中所占的比例较低, 其低功耗的优越性会大打折扣。

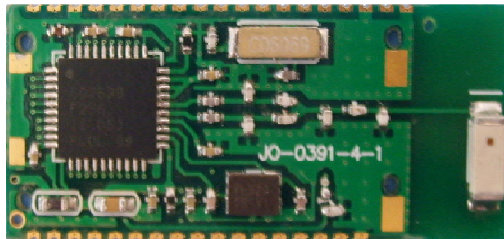
金瓯公司的这款蓝牙 4.0 模块, 支持蓝牙 4.0 的 BLE 模式。可用于对功耗敏感的场所, 如消费类医疗、移动附件、运动及健康应用等。同时, 由于 iPhone 4S 的支持, 可以配合 iPhone 4S 及以后 Apple 产品进行蓝牙无线通信, 而不需要 MFI 认证。

二、功能描述

金瓯蓝牙 4.0 数据传输模块实现了通过 UART 口和远端蓝牙进行数据传输的功能。模块上电运行后会依据 ModeSW 脚的电平值进入通讯模式或者配置模式。

通讯模式, 模块为从设备蓝牙, 作为主设备的远端蓝牙可发现并连接上该模块, 进而执行数据传输任务。

配置模式, 用户可对模块进行参数配置, 如设备名称、波特率、电源管理模式等。此状态下, 模块不可被发现/连接, 并且始终处于唤醒状态。



模块有 2 种电源管理配置, 自动休眠和关机功能, 可由用户通过配置选择是否启用, 在配置模式下, 这 2 项功能无论是否启用, 都会关闭。

启用自动休眠模式, 模块能在保证可靠通讯的同时显著较小功耗, 因此推荐开启这项功能。但启用该功能后, 唤醒保持脚起效, 当外部处理器向模块发送数据时, 必须提前使模块的唤醒保持脚置为高电平, 模块不再进入休眠, 待数据发送完毕后, 再置回低电平。

如果应用场合对功耗不敏感, 可以关闭自动休眠功能, 此时模块处于全功能工作状态, 功耗相对较高, 但用户向模块发送数据时, 无需控制唤醒保持脚。

启用关机功能, 关机控制脚起效, 平时该引脚应处于低电平, 当得到一个上升沿跳变时, 模块关机, 同时会断开蓝牙连接, 仅需要极低的功耗。该引脚回到低电平后, 模块被唤醒, 继续处于工作状态。

三、 参数指标

规范	蓝牙规范 4.0 低功耗蓝牙模式 (BLE)	
工作频段	ISM 频段 2.402~2.480MHz	
天线	内置微带天线	
有效距离	10 米	
实现协议	LL、SMP、L2CAP、ATT、GAP、GATT	
通讯接口	标准 UART	
节能	自动节能模式、支持低功耗工作模式	
最大传输速率	接收	600 字节/秒
	发送	400 字节/秒
支持波特率	2400~115200bps	
功耗	关闭自动休眠	~8mA
	软关机	0.5 μ A
	未连接	0.2mA
	连接 (与 iPhone 4S)	0.4mA (两个模块连接时 0.1mA)
	全速传输数据	8.3mA
	配置模式	7.9mA

四、 功能脚描述

1. 状态指示脚

STATE_LED、RUN_LED、LINK 来表示模块的工作状态，其中 STATE_LED、RUN_LED 脚可由用户自行接入 LED 灯，并且设定为高电平点亮指示灯。

名称	描述	
STATE_LED（34 脚）	配置模式	熄灭
	未连接	每隔 1 秒闪烁 1 次
	已连接	熄灭
RUN_LED（35 脚）	配置模式	熄灭
	从设备	每隔 2 秒闪烁 1 次
	主设备	每隔 5 秒闪烁 1 次
LINK（30 脚）	未连接	低电平
	连接	高电平

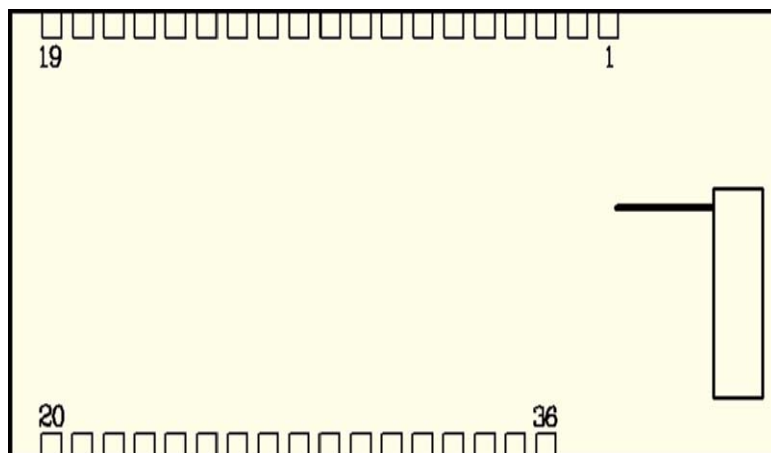
2. 运行模式切换脚

名称	描述	
ModeSW	配置模式	高电平
	通讯模式	低电平

3. 电源管理引脚

名称	描述
HOLDWAKE（32 脚）	自动休眠功能启用后，此引脚为低电平，模块可进入休眠状态，为高电平，模块不进入自动休眠，保持唤醒状态
POWEROFF（31 脚）	模块休眠功能启用后，该引脚发生上升沿跳变时，模块进入软关机状态，发生下降沿跳变时，模块被唤醒

五、 引脚说明



序号	名称	引脚类型	描述
1	GND	Ground	电源地
2	NC		悬空
3	GND	Ground	电源地
4	P0.0	Digital I/O	备用 IO, 可配置为模拟口
5	NC		悬空
6	RESET	Digital input	置低电平模块复位
7	NC		悬空
8	DC	Debug Clock	调试接口
9	DD	Debug Data	调试接口
10	NC		悬空
11	UART_CTS	Digital Input	UART清发送, 低电平时, 模块可向外发送
12	UART_TX	Digital Output	UART数据发送

13	UART_RTS	Digital Output	UART请求发送, 低电平时, 外部可向模块发送
14	UART_RX	Digital Input	UART数据接收
15	NC		悬空
16	Vcc	Power Supply	+3.3V电源
17	GND	Ground	电源地
18	P0.1	Digital I/O	备用 I/O, 可配置为模拟口
19	P1.3	Digital I/O	备用 I/O
20	P0.7	Digital I/O	备用 I/O, 可配置为模拟口
21	P1.2	Digital I/O	备用 I/O
22~27	NC		悬空
28	P1.1	Digital I/O	备用 I/O
29	ModeSW	Digital Input	模式切换脚, 输入, 高电平参数设置状态, 低电平正常工作状态
30	Link	Digital Output	蓝牙连接指示, 低电平未连接, 高电平已连接
31	POWEROFF	Digital Input	上升沿使模块软关机, 下降沿唤醒
32	HOLDWAKE	Digital Input	低电平模块可进入自动休眠, 高电平使模块保持唤醒状态

33	P1.5	Digital I/O	备用 IO
34	STATE_LED	Digital Output	状态指示灯引脚
35	RUN_LED	Digital Output	运行指示灯引脚
36	GND	Ground	电源地

六、 参数配置

模块 ModeSW 脚为高电平时进入参数配置状态。

参数配置下串口参数固定为：9600bps，8-N-1，无 CTS/RTS 流控。

下列指令表中的<CR>、<LF>分别代表 ASCII 表中的“回车”、“换行”字符，每条向模块发送的指令必需以这两个字符作为结束标志，否则指令不能被识别。

参数外的“<>”括号是为方便阅读而加入，实际指令中不带“<>”。

1. 测试指令

指令	应答	参数
AT<CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF>	无

2. 进入参数设置模式指示

指令	应答	参数
无	<CR><LF>+OPEN<CR><LF>	无

3. 查询/设置设备名称

指令	应答	参数
AT+NAME=<name><CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF>	name: 设备名称
AT+NAME?<CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF> <CR><LF>+NAME:<name><CR><LF>	

4. 查询本地蓝牙地址

指令	应答	参数
AT+LADDR?<CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF> <CR><LF>+LADDR:<bdaddr><CR><LF>	bdaddr: 设备地址

5. 查询软件版本号

指令	应答	参数
AT+VERSION?<CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF> <CR><LF>+VERSION:<ver><CR><LF>	ver: 模块软件版本

6. 设置/查询波特率

指令	应答	参数
AT+BAUD=<rate><CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF>	rate: 波特率 (2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200) 默认: 9600
AT+BAUD?<CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF> <CR><LF>+BAUD:<rate><CR><LF>	

7. 设置/查询串口数据格式

指令	应答	参数
AT+UARTMODE=<databits>,<paritybit>,<stopbit><CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF>	databits: 数据位 8: 8 位 9: 9 位
AT+UARTMODE?<CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF> <CR><LF>+UARTMODE: <databits>,<paritybit>,<stopbit><CR><LF>	paritybit: 校验位 N: 无校验 O: 奇校验 E: 偶校验 stopbit: 停止位 1: 1 位停止位 2: 2 位停止位 默认: 8, N, 1

8. 设置/查询流量控制模式

指令	应答	参数
AT+FLOWCONTROL=<enable><CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF>	<enable>: 0: 无流控 1: 采用硬件流控 默认: 1
AT+FLOWCONTROL? <CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF> <CR><LF>+FLOWCONTROL : <enable><CR><LF>	

对于数据量较大的应用强烈建议使用使用硬件流控，否则会出现数据丢失的情况

9. 查询/设置连接控制参数

指令	应答	参数
AT+LINKPLCY=<enable>, <max> , <min>, <latency>, <timeout> <CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF>	enable: 从设备连接参数更新使能 1: 连接时自动更新
AT+LINKPLCY?<CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF> <CR><LF>+LINKPLCY: <enable>, <max>, <min>, <latency> , <timeout><CR><LF>	0: 不更新 max: 最大连接间隙 (6-3200, 单位 1.25ms) min: 最小连接间隙 (6-3200, 单位 1.25ms) latency: 从设备延迟 (0-499) timeout: 连接超时时间 (10-3200, 单位 10ms) 默认: 0, 1600, 200, 1, 1000

Max,min,lcy 这几个参数会影响设备连接状态下的功耗，数据的延迟；
另外，timeout 必需大于有效连接间隔 即：连接间隔*（1+latency）

10. 设置/查询电源管理模式

指令	应答	参数
AT+PM=<poweroff>, <sleep><CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF>	<poweroff>: 0: 禁用关机引脚 1: 启用关机引脚 <sleep>: 0: 禁用运行时自动休眠 1: 启用运行时自动休眠 默认: 0, 0
AT+PM?<CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF> <CR><LF>+PM:<poweroff>, <sleep><CR><LF>	

11.设置/查询扫描时间

指令	应答	参数
AT+SCANTIME=<window>,<interval><CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF>	<window>: 扫描时间
AT+SCANTIME?<CR><LF>	<CR><LF>OK<CR><LF> <CR><LF>+SCANTIME:<window>,<interval><CR><LF>	<interval>: 间隔时间 单位: 毫秒 默认: 100, 1000

注意：不要随意修改此参数。

七、 应用示例

目前开始有很多设备开始支持蓝牙 4.0 技术，如移动电话、个人电脑、平板电脑等。以支持蓝牙 4.0 的 iPhone 4S 为例，金瓯科技提供了一个在 iPhone 4S 上运行的示例程序“BTModule”，通过这个软件让手机和金瓯蓝牙 4.0 数据通信模块相互收发数据。

- 1. 金瓯蓝牙 4.0 数据通信模块保持出厂默认参数，通过串口和 PC 连接，上电并处于数据通讯模式。(串口默认波特率 9600)
- 2. 打开“BTModule”软件。



- 3. 点击查找键（1），手机会搜索周边的金瓯蓝牙 4.0 数据通信模块设备。片刻后显示出设备名称，说明找到了金瓯蓝牙 4.0 数据通信模块“BLE0102C2P”。



4. 点击连接按钮（2），待连接成功后，连接按钮会显示为断开按钮，同时模块端的 Link 脚会变为高电平，先前闪烁的 STATE_LED 熄灭。



5. 选择数据测试（3），发送数据框中输入待发送的数据“HelloWorld”，选择发送（4），手机会将这段数据发送到模块，模块接收到这串数据后，向 PC 的串口送出这串数据。



PC 串口向模块的串口发送数据“Hello World”，手机端会收到数据并在接收数据框中显示出来。