

# **LY51M02**

## **BLE5.1 蓝牙模块用户手册**

**Bluetooth Series**  
**BLE Mode**

深圳市科名科技有限公司

**Shenzhen Keming**  
**Technology**

- 蓝牙版本: Bluetooth Specification V5.1 BLE
- AT 指令集
- 使用简单
- BLE 蓝牙从机设备
- 支持 BLE 5.0 BLE 4.2, BLE 4.1, BLE 4.0
- 高速传输, 每包最大有效数据: 244 字节
- 速度: 6-10K 字节/秒
- 供电: 2.4V~3.6V
- 功耗: 运行模式: 平均<3mA  
          休眠模式: 20-100uA  
          深度休眠: <1uA
- Service UUID: 0xFFE0
- Characteristic UUID, 0xFFE1
- Working temperature: -20 ~ +85 Centigrade

# 目录

1. 模块介绍
2. 基本参数
3. 应用领域
4. 模块引脚定义、尺寸、参考电路
5. AT 指令集

## 1 模块介绍

LY51M02 蓝牙模块是基于 Bluetooth Specification V5.1 BLE 蓝牙协议的数传模块。无线工作频段为 2.4GHz ISM，调制方式是 GFSK(Gaussian Frequency Shift Keying)。模块发射功率为 可调，-21dbm ~ +5dbm 共 13 个功率级别。

模块采用 TI 的 CC2640R2L 芯片，支持蓝牙 5.1BLE.

另可根据客户需求定制功能。

## 2 基本参数

名称	参数	名称	参数
模块型号	LY51M02	工作频段	2.4G
芯片型号	TICC2640R2L	数字接口	UART (3.3V TTL)
工作电压	2.0V~3.6V	平均工作电流	小于 4mA
发射功率	5dBm(最大)	通信速率	5-10K/s
天线连接方式	PCB 板载天线	工作湿度	10%~90%
存储温度	-40°C~+85°C	工作温度	-20°C~+85°C
客户定制功能	支持	模块尺寸	13 mm*27mm

### 3 应用领域

工业遥控、遥测

电子秤

游戏手柄

血糖仪等便携、电池供电医疗器械

数据采集设备

智能照明设备

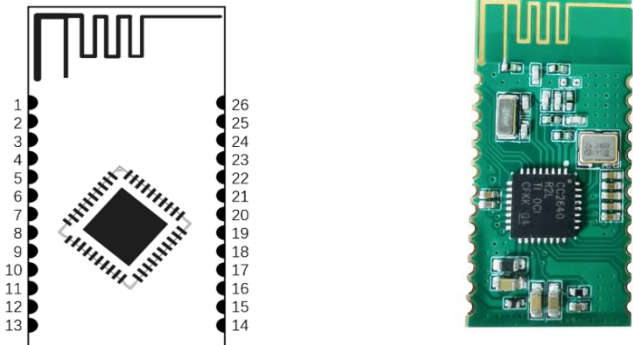
蓝牙遥控玩具

无线 LED 显示屏

蓝牙打印机

智能家居、工业控制

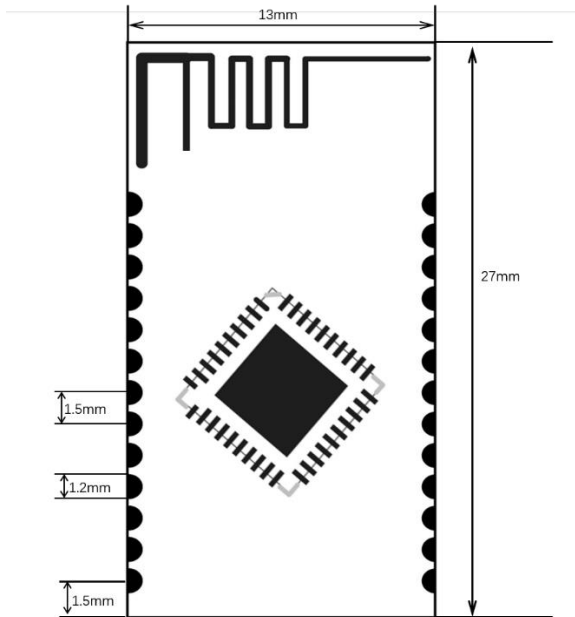
4 模块引脚定义



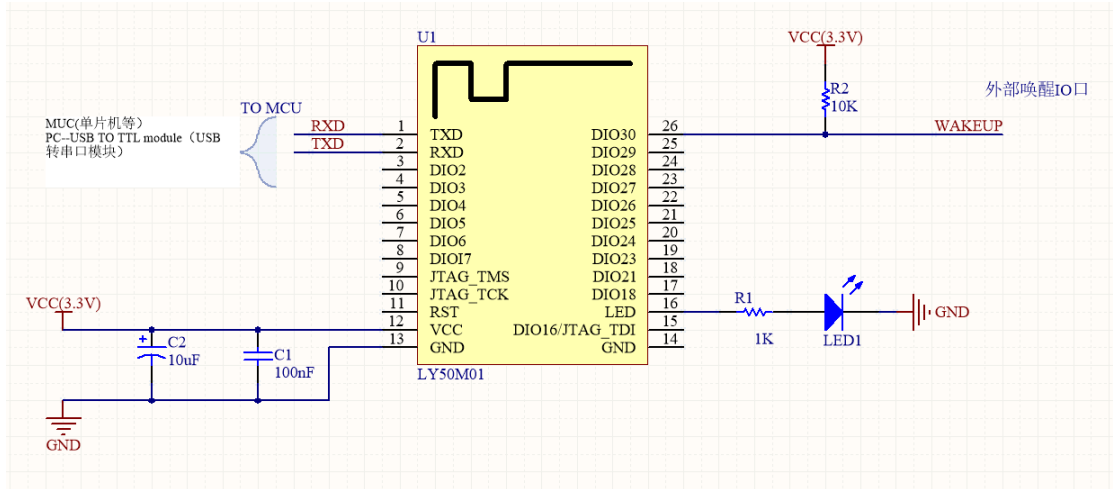
Pin No.	Pin Name	description	CC2640R2 interface
1	UART_TX	UART interface	
2	UART_RX	UART interface	
3	UART_CTS	UART interface	
4	UART_RTS	UART interface	
5	NC	NC	
6	NC	NC	
7	NC	NC	
8	NC	NC	
9	NC	JTAG_TMS	
10	NC	JTAG_TCK	
11	RESET	RESET	
12	Power VCC	Power 3.3V	
13	Power GND	Power GND	
14	Power GND	Power GND	
15	NC	NC	
16	PIO1	System LED	
17	NC	NC	
18	NC	NC	
19	NC	NC	
20	NC	NC	
21	NC	NC	
22	NC	NC	
23	NC	NC	
24	NC	NC	
25	NC	NC	
26	NC	NC	

# LY51M02 BLE Module

## 模块尺寸



## 参考电路



## AT 指令

模块默认串口参数：波特率 115200BPS，N,8,1 格式

序号	AT 指令	功能说明	默认参数
1	AT	测试指令，检测串口通信	
2	AT+ADDR	查询模块 MAC 地址	
3	AT+VERS	查询模块蓝牙固件版本	
4	AT+BAUD	波特率设置	115200
5	AT+DLEN	查询设置串口数据长度	8 位
6	AT+PARI	设置串口检验	无校验
7	AT+STOP	设置串口停止位	1 位停止位
8	AT+NAME	查询设置模块名称	LY51M02
9	AT+NOTI	查询设置通知信息	
10	AT+DISCON	断开所有连接	
11	AT+TXPW	发射功率设置	0dBm
12	AT+GAIN	接收增益设置	标准
13	AT+RESET	重启/复位模块	
14	AT+RENEW	恢复出厂设置	
15	AT+PAIR	设置配对模式	
16	AT+PASS	设置连接密码	000000
17	AT+PWSV	设置休眠方式	
18	AT+SLDLY	查询设置休眠延时	



## LY51M02 BLE Module

<b>19</b>	AT+SLEEP	设置模块休眠	
<b>20</b>	AT+ADIN	查询设置广播间隔	100ms
<b>21</b>	AT+ERASE	清除绑定信息	
<b>22</b>	AT+CLEAR	清除连接信息	
<b>23</b>	AT+RSWD	断连后重启	

## AT 指令说明

### 1. AT 测试指令

如果模块工作正常，发送 AT 会返回 “OK”

AT	
执行指令 <b>AT</b>	响应返回 <b>OK</b>

示例:

```
AT  
  
OK
```

### 2. AT+ADDR? 查询模块的 MAC 地址

AT+ADDR?	
查询指令 <b>AT+ADDR?</b>	响应 <b>OK+Get:&lt;MAC&gt;</b>

参数

---

**<MAC>** 模块的 MAC 地址

---

示例:

```
AT+ADDR?  
  
OK+Get:0xC61CFC6F664
```

模块的 MAC 地址为: **0xC61CFC6F664**

## 3. AT+VERS? 查询软件版本

AT+VERS?	
查询指令 <b>AT+VERS?</b>	响应 <b>OK+Get:&lt;VERSION&gt;</b>

参数

---

**<VERSION>** 模块的软件版本

---

示例:

**AT+VERS?****OK+Get:LY51M02-V01**

模块的软件版本为: LY51M02-V01

## 4. AT+BAUD 查询/设置波特率

AT+BAUD	
执行指令 <b>AT+BAUD&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+BAUD?</b>	<b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

参数

---

**<VALUE>** 0 设置波特率为 9600  
 1 设置波特率为 19200  
 2 设置波特率为 38400  
 3 设置波特率为 57600  
**4** 设置波特率为 115200

---

示例

**AT+BAUD4** //设置波特率为 115200 bps  
**OK+Set:4**

示例

```
AT+BAUD?  
OK+Get:4 //查询到的波特率为 115200 bps
```

5. AT+DLEN 查询设置串口数据长度

AT+BAUD	
执行指令 <b>AT+DLEN&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+DLEN?</b>	<b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

参数

- <VALUE>**
- 0 设置串口数据长度为 5 位
  - 1 设置串口数据长度为 6 位
  - 2 设置串口数据长度为 7 位
  - 3 设置串口数据长度为 8 位（默认）

示例

```
AT+DLEN2 // 设置串口数据长度为 7 位  
OK+Set:2
```

示例

```
AT+DLEN?  
OK+Get:3 // 查询到串口数据长度为 8 位
```

## 6. AT+PARI 查询/设置串口（UART）校验方式

AT+PARI	
执行指令 <b>AT+PARI&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+PARI?</b>	响应 <b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

## 参数

<b>&lt;VALUE&gt;</b>	0	设置串口（UART）校验位为 0	无校验（默认值）
	1	设置串口（UART）校验位为 1	奇校验
	2	设置串口（UART）校验位为 2	偶校验
	3	设置串口（UART）校验位为 3	0 校验
	4	设置串口（UART）校验位为 1	1 校验

## 示例

```
AT+ PARI0 // 设置 UART 无校验
OK+Set:0
```

## 示例

```
AT+ PARI?
OK+Get:0 // 查询到 UART 无校验
```

## 7. AT+STOP 查询/设置串口（UART）停止位

AT+STOP	
执行指令 <b>AT+STOP&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+STOP?</b>	响应 <b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

## 参数

---

<b>&lt;VALUE&gt;</b>	1	设置串口（UART）停止位为 1	1 位停止位（默认值）
	2	设置串口（UART）停止位为 2	2 位停止位

---

## 示例

```
AT+ STOP1           //设置串口（UART）为 1 位停止位
OK+Set:0
```

## 示例

```
AT+ STOP?
OK+Get:1           //查询到的串口停止位为 1 位
```

## 8. AT+NAME 查询/设置模块名称

AT+NAME	
执行指令 <b>AT+NAME&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+NAME?</b>	响应 <b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

## 参数

---

**<VALUE>** 模块的名称 最大长度为 26 字节，支持英文，数字，‘-’，‘\_’ 组合。模块默认的名称采用模块的型号

**默认名称： LY51M02**

---

## 示例

```
AT+ NAMEABC123       //设置模块名称为 ABC123
OK+Set: ABC123
```

## 示例

```
AT+ NAME?
OK+Get:LY51M02     //查询到模块的名称为 LY51M02
```

## 9. AT+NOTI 查询/设置模块的通知信息

AT+NOTI	
执行指令 <b>AT+NOTI&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+NOTI?</b>	<b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

## 参数&lt;VALUE&gt;

## 位定义：

位	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
描述	-	-	-	-	配对	MAC 地址	连接	初始化

**bit0**:用来控制是否显示初始化信息

初始化信息：OK+INIT

**bit1**: 用来控制是否发送连接信息

连接成功：OK+CONN

断开连接：OK+LOST

**bit2**: 控制是否发送已连接的蓝牙 MAC 地址

连接成功：OK+CONN[MAC]

**bit3**: 控制是否显示配对信息

配对信息：

配对开始

配对成功

## 参数

- 
- <位定义>
- 0 不发送信息通知信息
- 1 向串口发送通知信息
- 

## 示例

```

AT+NOTIOF // 设置模块发送初始化信息，连接信息，MAC 地址信
              息，配对信息
OK+Set:F

```

## 10. AT+DISCON 断开连接

AT+DISCON	
执行指令 <b>AT+DISCON</b>	响应 <b>OK+LOST</b>

模块收到 AT+DISCON 指令后，会与连接的设备断开，并返回 **OK+LOST**

示例

```
AT+DISCON
OK+LOST
```

## 11. AT+TXPW 设置模块发射功率

AT+TXPW	
执行指令 <b>AT+TXPW&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+TXPW?</b>	响应 <b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

参数

<b>&lt;VALUE&gt;</b>	0	设置发射功率为 -21dbm
	1	设置发射功率为 -18dbm
	2	设置发射功率为 -15dbm
	3	设置发射功率为 -12dbm
	4	设置发射功率为 -9dbm
	5	设置发射功率为 -6dbm
	6	设置发射功率为 -3dbm
	<u>7</u>	设置发射功率为 0dbm(默认值)
	8	设置发射功率为 +1dbm
	9	设置发射功率为+2dbm
	A	设置发射功率为 +3dbm
	B	设置发射功率为 +4dbm
	C	设置发射功率为 +5dbm



示例

```
AT+TXPWC // 设置发射功率为 +5dbm
OK+Set:C
```

示例

```
AT+TXPW?
OK+Get:0 // 查询到发射功率为-21dbm
```

## 12.AT+GAIN 查询/设置接收增益

AT+GAIN	
执行指令 <b>AT+GAIN&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+GAIN?</b>	<b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

参数

---

**<VALUE>** 0 标准接收增益 (默认值)  
1 高接收增益

---

示例

```
AT+GAIN1 // 设置模块为高接收增益
OK+Set:1
```

示例

```
AT+GAIN?
OK+Get:0 // 查询到模块设置的为标准接收增益
```

13. AT+RESET 重新启动

AT+RESET	
执行指令 <b>AT+RESET</b>	响应 <b>OK+RESET</b>

模块会重新启动

参数

---

**NONE**

---

示例

```
AT+RESET  
OK+RESET
```

14. AT+RENEW 恢复出厂设置

AT+RENEW	
执行指令 <b>AT+RENEW</b>	响应 <b>OK+RENEW</b>

参数

---

**NONE**

---

所有参数恢复到出厂默认状态

示例

```
AT+RENEW  
OK+RENEW
```

## 15. AT+PAIR 查询/设置配对模式

AT+PAIR	
执行指令 <b>AT+PAIR&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+PAIR?</b>	<b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

## 参数

**<VALUE>** 0 无需配对，不需要密码直接连接（默认值）

- 1 简单配对，不绑定
- 2 动态配对模式，动态密码验证，不绑定
- 3 静态密码验证，不绑定
- 4 安全验证模式，数字确认验证，不绑定
- 5 简单配对，绑定
- 6 动态配对模式，动态密码验证，绑定
- 7 静态，绑定
- 8 安全验证模式，数字确认验证，绑定

注：静态密码是从设备的固定密码，并且每次密码都相同。

动态密码是蓝牙从设备的随机密码。每次建立连接时，密码都会更改。同时，从机通过串口输出动态密码。

安全配对模式通过数字确认验证。连接后，从机或者主机需要用户使用 AT + PASS1 或 AT + PASS0 接受或拒绝连接。

## 示例

```
AT+ PAIR0 // 设置无需配对模式
OK+Set:0
```

## 示例

```
AT+ PAIR?
OK+Get:0 // 查询配对模式
```

## 16. AT+PASS 查询/设置配对密码

AT+PASS	
执行指令 <b>AT+PASS &lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+PASS?</b>	<b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

## 参数

**<VALUE>** 000000-999999 密码

## 示例

```
AT+ PASS123456 //设置密码为 123456
OK+Set:123456
```

## 示例

```
AT+ PASS?
OK+Get:123456 // 查询到的密码为 123456
```

## 17. AT+ PWSV 设置/查询模块的休眠方式

AT+PWSV	
执行指令 <b>AT+PWSV&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+PWSV?</b>	<b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

## 参数

**<VALUE>**

- 0 不休眠 可以通过 AT+SLEEP 指令使模块进入休眠模式
- 1 断开连接 1 分钟后自动休眠，继续广播，可通过连接唤醒
- 2 深度休眠，不广播，需通过 IO 口唤醒，通过 wake up 脚唤醒

示例

```
AT+PWSV1           // 设置断开连接后 1 分钟休眠
OK+Set:1
```

示例

```
AT+PWSV?
OK+Get:0           // 查询到模块不休眠
```

## 18.AT+SLDLY 查询设置模块休眠延迟时间

AT+PWSV	
执行指令 <b>AT+SLDLY &lt;VALUE&gt;</b>	相应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+SLDLY?</b>	<b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

参数

**<VALUE>**    60 如果用户设置了模块自动休眠模式，模块在非连接状态下 60s 后进入休眠

这个参数的单位是秒，用来设置模块进入休眠的延时

示例

```
AT+SLDLY10         // 设置模块在自动休眠模式下 10s 进入休眠
OK+Set:10
```

示例

```
AT+SLDLY?
OK+Get:30         // 查询到模块在自动休眠模式下延迟 30s 后进入休眠
```

## 19. AT+ SLEEP 设置模块休眠

AT+SLEEP	
执行指令 <b>AT+SLEEP</b>	响应 <b>OK+SLEEP</b>

## 参数

**<VALUE>** 无参数

用户给蓝牙发送休眠指令后，模块立即进入休眠模式。休眠模式是带有广播，并可以通过连接唤醒模块的。

## 示例

```
AT+SLEEP           // 设置模块进入休眠模式
OK+SLEEP
```

## 20. AT+ ADIN 设置/查询模块的广播间隔

AT+ADIN	
执行指令 <b>AT+ADIN&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+Set:&lt;VALUE&gt;</b>
查询指令 <b>AT+ADIN?</b>	<b>OK+Get:&lt;VALUE&gt;</b>

## 参数

**<VALUE>**    160    广播间隔 100ms  
                   320    广播间隔 200ms  
                   480    广播间隔 300ms  
                   640    广播间隔 400ms  
                   800    广播间隔 500ms  
                   960    广播间隔 600ms  
                   .....  
                   1600    广播间隔 1000ms

这个参数用来设置模块的广播间隔。参数的单位是 0.625ms，参数 160 相当于广播间隔  $10 \times 0.625 = 100\text{ms}$ 。

最小的广播间隔参数是 32 ( $32 \times 0.625\text{ms} = 20\text{ms}$ ) 即最小间隔是 20ms。

最大的广播间隔参数是 16384 (16384\*0.625=10.24s) 即最大间隔 10.24s。

广播间隔越大，功耗越低，但是连接越难。

示例

```
AT+ADIN160 // 设置模块的广播间隔为 100ms
OK+Set:1
```

示例

```
AT+ADIN?
OK+Get:320 // 查询到模块广播间隔为 200ms
```

21.AT+ERASE 清除绑定信息

AT+CLEAR	
执行指令 <b>AT+ERASE</b>	响应 <b>OK+ERASE</b>

参数

**NONE**

清除绑定信息

示例

```
AT+ERASE
OK+ERASE
```

22. AT+CLEAR      清除连接信息

AT+CLEAR	
执行指令 <b>AT+CLEAR</b>	响应 <b>OK+CLEAR</b>

参数

---

**NONE**

---

清除连接信息

示例

```
AT+CLEAR  
OK+CLEAR
```

23. AT+RSWD      断连后重启 (V02 Added)

AT+RSWD	
执行指令 <b>AT+RSWD&lt;VALUE&gt;</b>	响应 <b>OK+RSWD&lt;VALUE&gt;</b>

Parameter

---

- <VALUE>**    0 标准模式 (Default)
  - 1 断开连接后重启模块
- 

示例

```
AT+RSWD1  
OK+Set:1
```