



深圳市海凌科电子有限公司

# HLK-B20 使用说明书

BLE 4.2无线模块



## 目录

1. 产品简介.....	1
1.1. 基本参数.....	1
2. 产品综述.....	2
2.1. 技术规格.....	2
2.2. 硬件说明.....	2
2.3. 方框图.....	3
2.4. 默认引脚功能.....	3
3. 测试板介绍.....	4
3.1. 恢复出厂设置.....	4
4. 功能说明.....	5
5. 串口工作状态转换.....	5
6. led灯指示含义.....	6
7. 参数配置方式.....	6
8. 串口 AT 指令配置.....	6
8.1. AT 指令格式.....	6
8.1.1. ver.....	7
8.1.2. uart.....	7
8.1.3. net_commit.....	7
8.1.4. reconn.....	7
8.1.5. ble_status.....	8
8.1.6. ble_name.....	8
8.1.7. Default.....	8
8.1.8. Reboot.....	8
8.1.9. adv_uuid.....	8
8.1.10. adv_interval.....	9
8.1.11. uartpacklen.....	9
8.1.12. uartpacktimeout.....	9
8.1.13. mac.....	9
9. 配置工具说明.....	10
10. 透传最小系统.....	10
11. 串口升级.....	11
12. 蓝牙数据透传.....	12
13. 电气特性.....	14
13.1. 电流参数.....	14
13.2. 电流波形.....	14
13.2.1. BLE广播未连接状态.....	14
13.2.2. 串口发送数据.....	15
13.2.3. BLE发送数据.....	16
14. 回流焊温度曲线.....	16
附录 A 文档修订记录.....	17



## 1. 产品简介

HLK-B20 是海凌科电子新推出的低功耗蓝牙BLE 4.2 控制模块。本产品是基于通用串行接口的符合蓝牙标准的模块，内置 BLE 4.2 协议栈，能够实现用户串口、蓝牙2 个接口之间的数据转换。

### 1.1. 基本参数

- 高速 ARM9E 内核 MCU
- 2.4G/1T1R, BLE 4.2
- 160k 编程空间, 20KB RAM
- 供电电压 0.9-3.6v
- 超低供电电压, 功耗低
- 内置晶体, 稳定性高
- 芯片封装小 4x4
- 丰富的外设接口, SPI, I2C, ADC, UART, PWM, GPIO
- 广泛应用于物联网
- 高速 10 位多通道 ADC, 并支持内部滤波
- 连接方便, 速度快

## 2. 产品综述

### 2.1. 技术规格

表 2-1 产品技术规格

传输协议	蓝牙标准：BLE 4.2
供电电压	0.9-3.6V
空中速率	1Mbps
信道数	2.4g:1-14
频率范围	2400-2480MHZ
传输速率	1Mbps
发射功率	4DB
接收灵敏度	-96dbm
接收功率	5.1ma
发送功率	4.5ma
天线类型	外接/内置天线
<b>其它参数</b>	
状态指示灯	状态指示
环境标准	工作温度：-40-80℃
	工作湿度：10%-90%RH（不凝结）
	存储温度：-40-90℃
	存储湿度：5%-90%RH（不凝结）
其它性能	频段带宽可选：1MHz

### 2.2. 硬件说明

HLK-B20 尺寸如下图所示：（L\*W）=16mm\*25mm

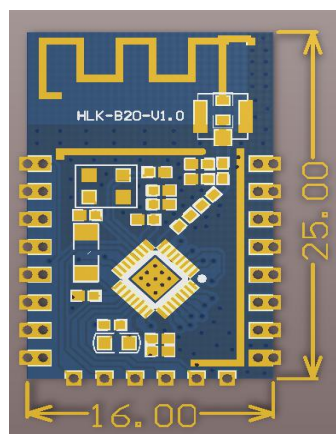


图 1 HLK-B20尺寸

### 2.3. 方框图

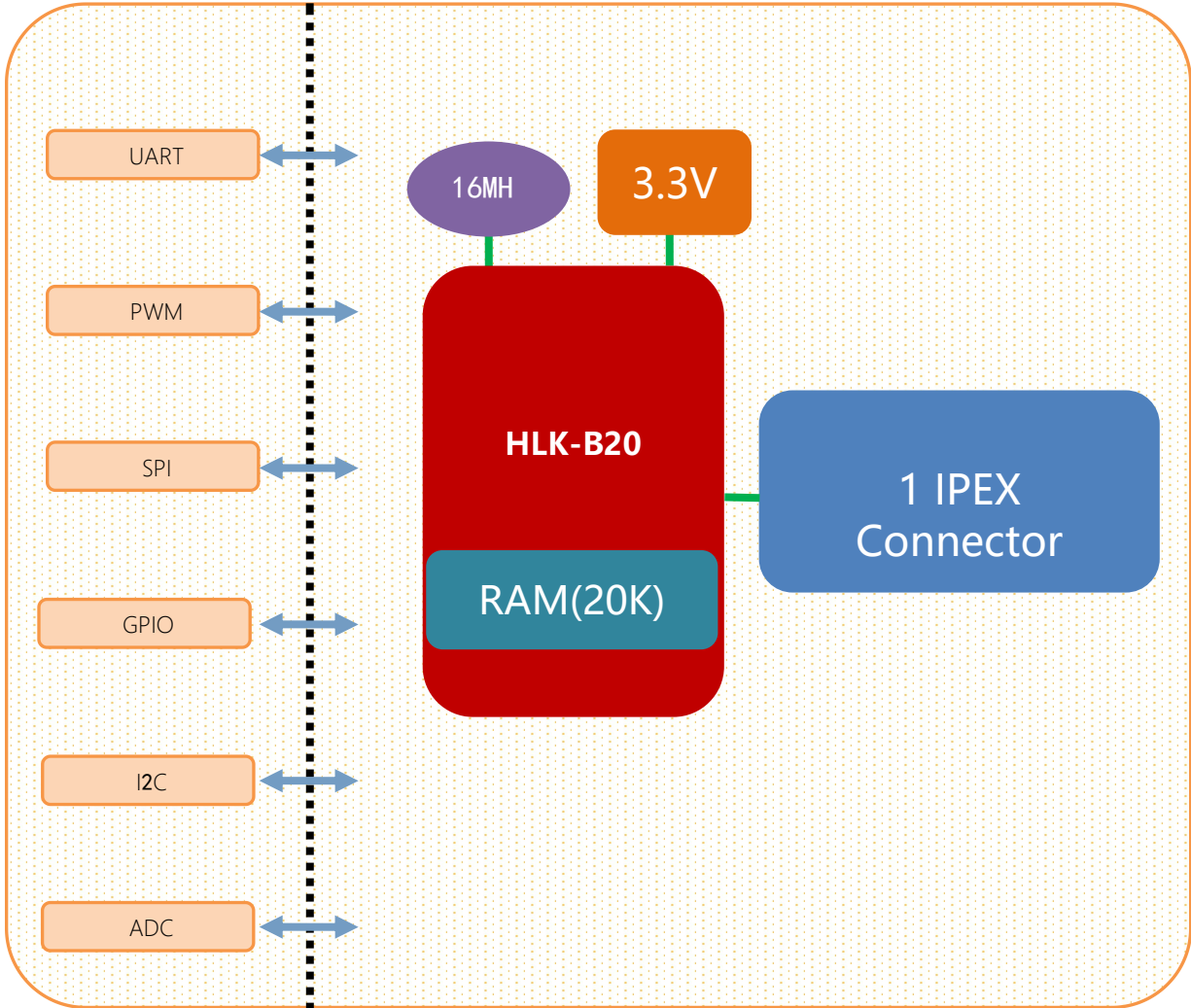


图 2 HLK-B20 模块架构图

### 2.4. 默认引脚功能

序号	网络名	类型	功能描述	默认具备的功能
1	RSTN	I	芯片使能，高有效，低复位	CPU复位
2	P07	I/O	P07	蓝牙连接状态指示灯 1：蓝牙已连接 0：蓝牙断开
3	P14	I/O	P14, PWM4	GPIO, PWM
4	P10	I/O	P10, PWM0	GPIO, PWM
5	P11	I/O	P11, PWM1	GPIO, PWM
6	P12	I/O	P12, PWM2	GPIO, PWM
7	P13	I/O	P13, PWM3	GPIO, PWM
8	3V3	P	3.3V电源	Power
9	P31	I/O	P31	GPIO

10	P32	I/O	P32	GPIO
11	P17	I/O	P17, uart2_rxd	GPIO, uart2
12	P16	I/O	P16, uart2_txd	GPIO, uart2
13	P34	I/O	P32	GPIO
14	P33	I/O	P33	GPIO
15	GND	P	GND	GND
16	P02	I/O	P02, SCL	GPIO, I2C
17	P03	I/O	P03, SDA	GPIO, I2C
18	P04	I/O	P04, SPI_CLK	GPIO, SPI
19	P05	I/O	P05, SPI_MOSI	GPIO, SPI
20	P06	I/O	P06, SPI_MISO	GPIO, SPI
21	P01	I/O	Uart1_rxd	Uart1, 透传串口
22	P00	I/O	Uart1_txd	Uart1, 透传串口

### 3. 测试板介绍

测试板主要用来测试HLK-B20的蓝牙和串口的数据传输功能。

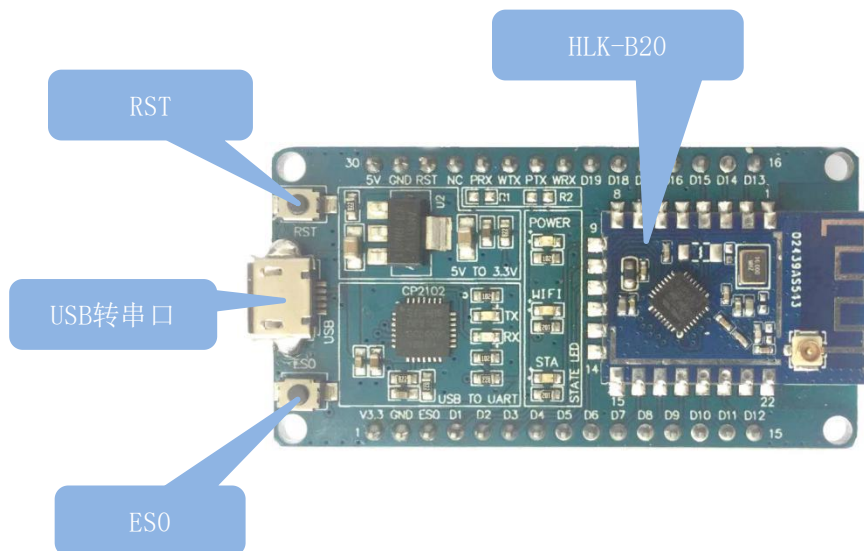


图 3 HLK-B20 模块测试板

#### 3.1. 恢复出厂设置

为了确保所有配置过程正确，先让模块恢复出厂设置。已在出厂模式下的模块可跳过此步。提供 5V（1000mA）电源给模块上电，等待约 1 秒，让模块启动完成，启动完成后拉低 ESO(PIN5)引脚超过6S，当STA对应的led灯常亮的时候，表示恢复出厂设置成功，然后释放 ESO脚，系统会自动重启。重启后系统即已在出厂模式下。

## 4. 功能说明

模块功能主要是为了实现蓝牙数据和串口数据的相互转换。



图 4 串口转 BLE 模型

该模式下，BLE 蓝牙设备通过蓝牙把数据传给 HLK-B20 模块，HLK-B20 模块将接收到的数据从串口发送出去，当串口有数据过来时，HLK-B20 会将串口数据从蓝牙端发送出去，实现串口数据和蓝牙数据的转换。当 HLK-B20 有蓝牙设备连接后，HLK-B20 将关闭蓝牙名称的广播，别的蓝牙设备将不能再连接到 HLK-B20 上。

## 5. 串口工作状态转换

模块将串口的工作状态定义为 2 种模式：透传模式、AT 指令模式。

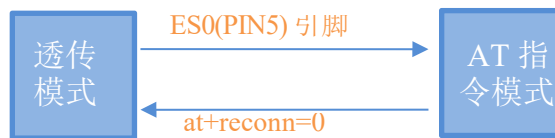


图 5 .串口工作状态转换

正常上电后，模块直接进入透传模式，如果蓝牙没有连接，数据将不能从蓝牙发送出去，如果蓝牙连接后，数据将从蓝牙发送出去。

### 1. 硬件引脚进入

在任意状态下，保持 ES0 脚低电平的时间大于  $T_{es}$  且小于  $T_{rst}$ ，将立即进入 AT 指令式。

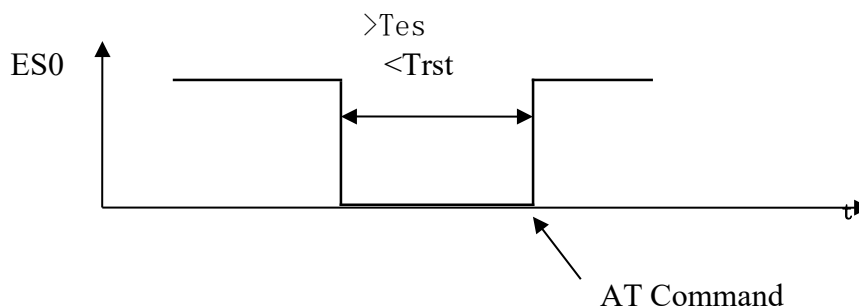


图 6. RST 退出透传模式



注：Tes=50ms, Trst=6s

## 2. 特定的串口数据

串口透传下发送“+++”数据，发送之前保证：串口在空闲情况下（100ms以上无数据收发）模块收到后，串口会回复一个“a”，再次发送一个“a”可进入at指令模式（**这个过程中无法加回车、换行符**）

## 6. led灯指示含义

状态led连接模块的P02引脚，在测试底板上对应sta led:

双闪：蓝牙未连接，且处于透传模式

三闪：AT指令模式

快闪：蓝牙已连接，在有透传数据传输的时候会快闪或按照6秒的周期快闪一下

## 7. 参数配置方式

模块配置主要通过串口 AT 指令进行配置。

通过串口 AT 指令配置参数需要先让模块进入 AT 指令模式。

串口配置工具 HLK-B20\_CONFIG 即通过 AT 指令方式配置模块，通过对各个参数的配置组合，提供简单方便的配置过程。

## 8. 串口 AT 指令配置

### 8.1. AT 指令格式

在 AT 模式下，可以通过串口的 AT 指令对系统参数做配置。指令格式如下：

```
at+[command]=[value]\r
```

根据不同命令模块将返回不同的返回值。

例：“at+ble\_name=blename\r” 设置模块广播地址为blename。

例：“at+ver=? \r” 查询模块程序版本号。

指令列表如下：

ver	模块版本
uart	串口配置
default	恢复出厂设置
ble_name	蓝牙名称
net_commit	提交配置参数

reconn	重启串口服务
ble_status	蓝牙连接状态
reboot	重启系统
adv_uudi	设置广播uuid
adv_interval	设置广播间隔
uartpacklen	设置组帧长度
uartpacktimeout	设置组帧时间

### 8.1.1. ver

命令类型	语法	返回和说明
执行命令	at+ver=?	at+ver=HLK-B20(b.1.00.120191206180224):当前版本

### 8.1.2. uart

命令类型	语法	返回和说明
执行命令	at+uart=115200,8,n,1	at+uart=115200,8,n,1 ok 说明: 设置串口参数 (目前仅支持 9600、19200、38400、57600、115200、921600的调制速率)
查询命令	at+uart=?	at+uart=? 115200,8,n,1 说明: 查询串口参数

### 8.1.3. net\_commit

命令类型	语法	返回和说明
执行命令	at+net_commit=1	at+net_commit=1 ok 说明: 提交设置参数

### 8.1.4. reconn

命令类型	语法	返回和说明
执行命令	at+reconn=1	at+reconn=1 说明: 退出at指令模式
执行命令	at+net_commit=1 at+reconn=1	at+net_commit=1 ok at+reconn=1 ok 说明: 保存参数并重启

### 8.1.5. ble\_status

命令类型	语法	返回和说明
执行命令	at+ ble_status =?\r	at+ble_status=? 1 说明： 0: 未连接 1: 已连接

### 8.1.6. ble\_name

命令类型	语法	返回和说明
执行命令	at+ble_name=aaaaa	at+ble_name=aaaaa ok 说明：设置模块的蓝牙名称为aaaaa
查询命令	at+ble_name=?	at+ble_name=? aaaaaa 说明：查询模块的蓝牙名称为aaaaa

### 8.1.7. Default

功能	恢复出厂设置
格式	at+ default =1\r
参数	无

### 8.1.8. Reboot

功能	重启系统
格式	at+ reboot =1\r
参数	无

### 8.1.9. adv\_uuid

命令类型	语法	返回和说明
执行命令	at+adv_uuid=fff3	at+adv_uuid=fff3 ok 说明：设置模块的广播uuid为fff3
查询命令	at+adv_uuid=?	at+adv_uuid=? fff0

		说明：查询模块的广播uuid为fff0
--	--	---------------------

### 8.1.10. adv\_interval

命令类型	语法	返回和说明
执行命令	at+adv_interval=100	at+adv_uuid=100 ok 说明：设置模块的广播间隔为100ms
查询命令	at+adv_interval=?	at+adv_interval=? 100 说明：查询模块的广播间隔为100ms（最大广播周期为3000，超过会返回错误） 单位：ms

### 8.1.11. uartpacklen

命令类型	语法	返回和说明
执行命令	at+uartpacklen=64	at+uartpacklen=64 ok 说明：把模块的组帧长度设置为64个字节，范围：5-500 设置时如果超出范围，则会自动改为最大或最小值
查询命令	at+uartpacklen=?	at+uartpacklen=? 64 说明：查询模块的组帧长度为64个字节

### 8.1.12. uartpacktimeout

命令类型	语法	返回和说明
执行命令	at+uartpacktimeout=200	at+uartpacktimeout=200 ok 说明：设置模块的组帧时间为200ms：范围：5-5000 设置时如果超出范围，则会自动改为最大或最小值
查询命令	at+uartpacktimeout=?	at+uartpacktimeout=? 200 说明：查询模块的组帧时间为200ms

### 8.1.13. mac

命令类型	语法	返回和说明
查询命令	at+mac=?	at+uartpacktimeout=?  说明：查询模块12位MAC地址

## 9. 配置工具说明

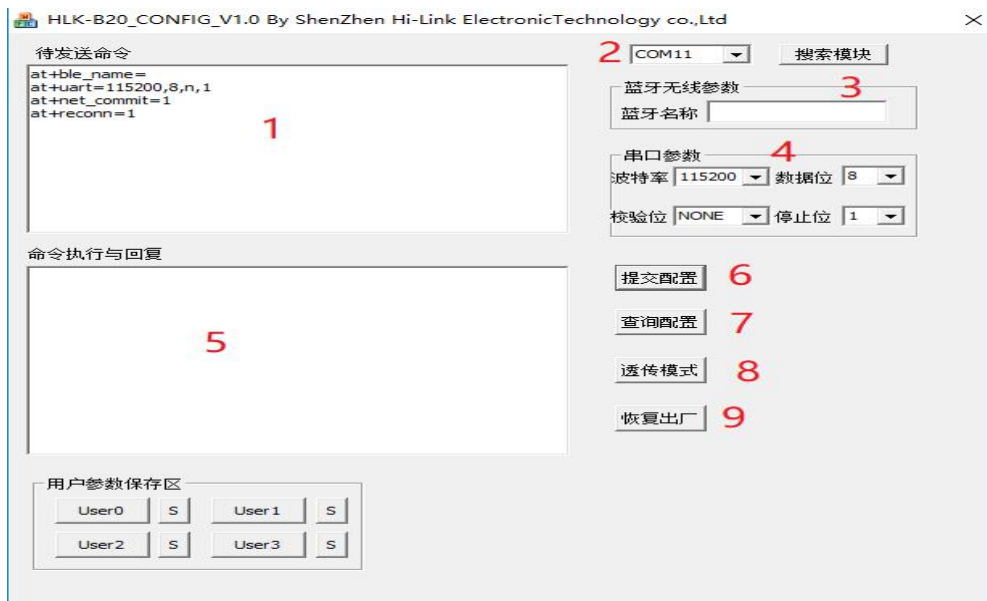


图 7 配置工具

- 1: 待发送命令窗口
- 2: 串口号选择
- 3: 蓝牙名称设置
- 4: 串口参数
- 5: 串口返回命令
- 6: 提交配置
- 7: 查询配置
- 8: 进入透传模式
- 9: 恢复出厂设置

## 10. 透传最小系统

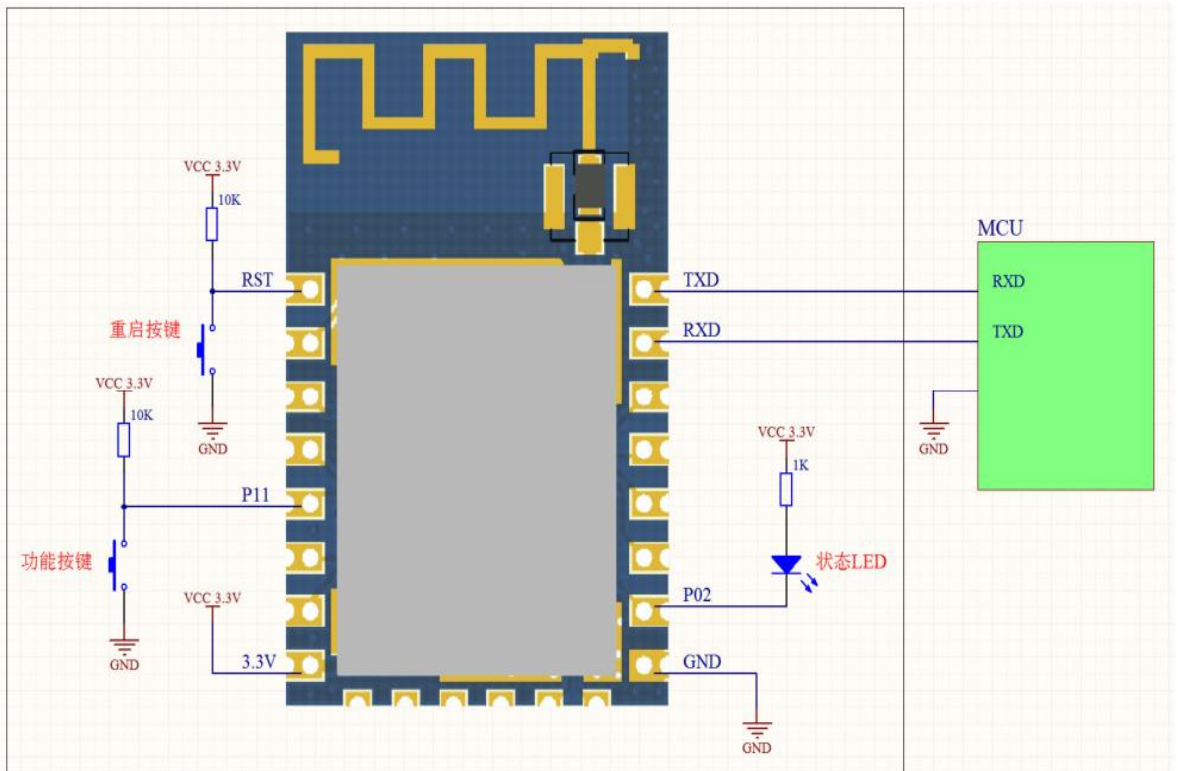
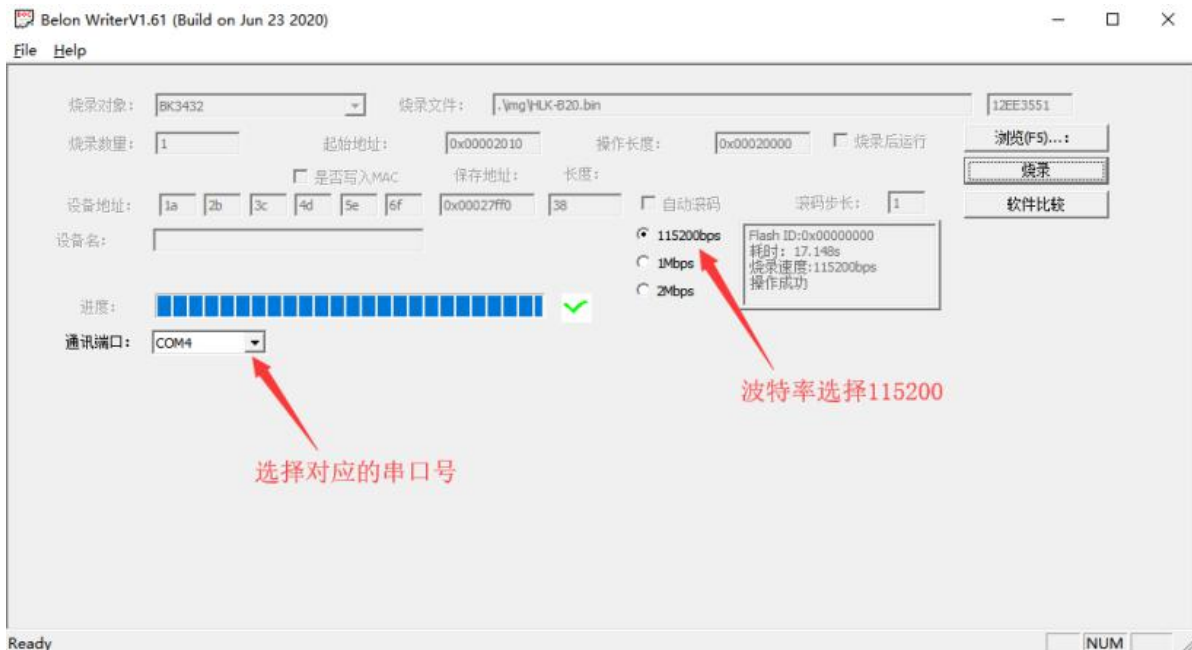


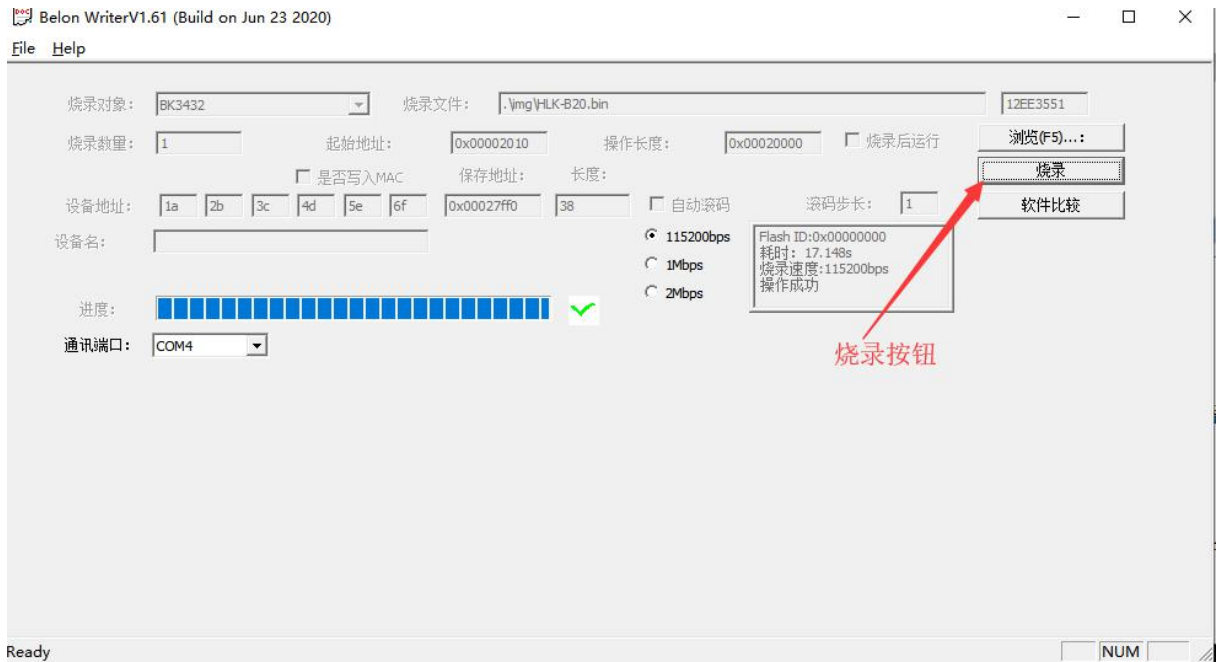
图 8 最小系统

## 11. 串口升级

模块时是通过串口进行升级，升级之前确保已经接入模块串口；  
打开升级软件，按下图参数选择；



选择完成之后，点击烧录按钮；



点击按钮后，手动重启模块，即可进行烧录。

## 12. 蓝牙数据透传

蓝牙数据透传就是在蓝牙连接成功后，模块的会把从蓝牙接收到的数据从串口发送出去，模块串口接收到的数据会从蓝牙发送出去。

模块蓝牙功能仅支持蓝牙4.2。

安装蓝牙手机端测试软件 HLK-BLE.apk，打开手机蓝牙功能，然后打开app，会在app上搜索到 HLK-BLE\_开头的蓝牙名称。





图 9 蓝牙搜索列表

然后选择最后一项

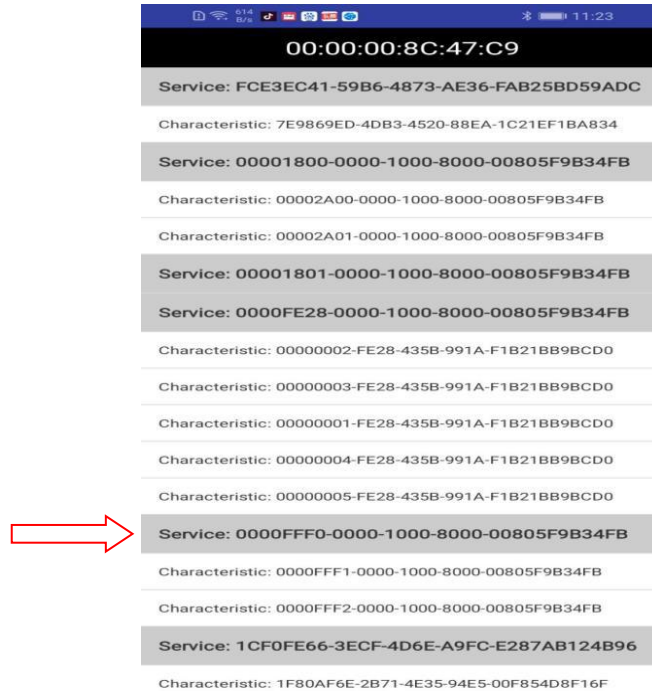


图 10 蓝牙属性列表

然后在发送框输入发送的数据，然后点击发送，会在串口上接收到数据，串口发送的数据会在app上收到。

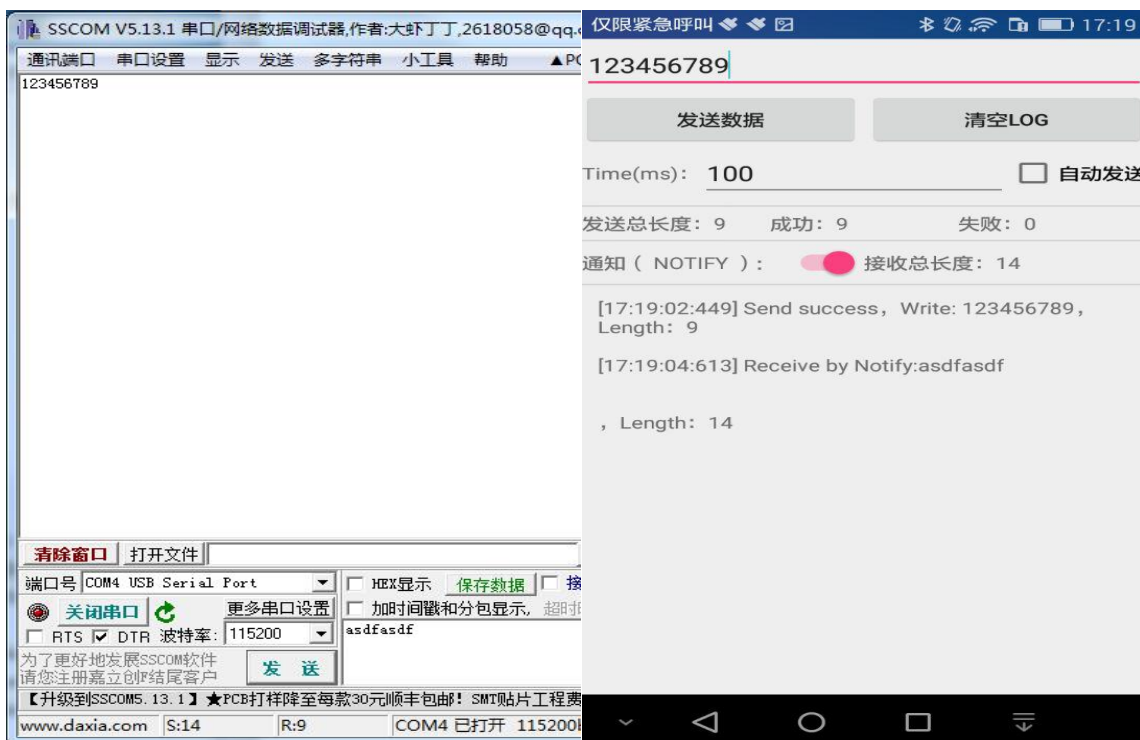




图 11 蓝牙传输测试

## 13. 电气特性

### 13.1. 电流参数

电气参数（仅供参考）	
电源输入电压	DC: 3.3 ± 0.2V
空载运行电流	10 ± 5mA
模块平均功耗	30mW左右
模块电流峰值	30mA
供电电流要求	≥ 200mA

### 13.2. 电流波形

模块测试环境：模块带底板测试，板载天线。模块峰值以上表为准。

#### 13.2.1. BLE广播未连接状态

测试底板5V供电，模块BLE广播未连接手机状态测试所得电流，平均值：5mA，最大值：10mA。详细电流波形图如下所示。

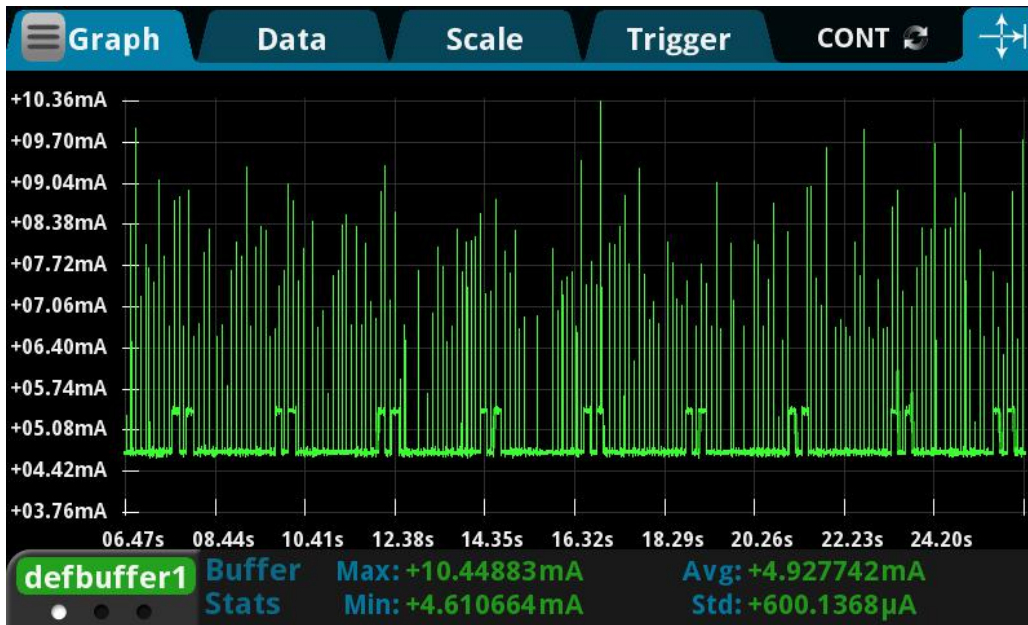


图 12 未连接状态电流

### 13.2.2. 串口发送数据

测试底板5V供电，模块串口发送至BLE，139字节1000ms透传状态测试所得电流，平均值：23mA，最大值：29mA。详细电流波形图如下所示。

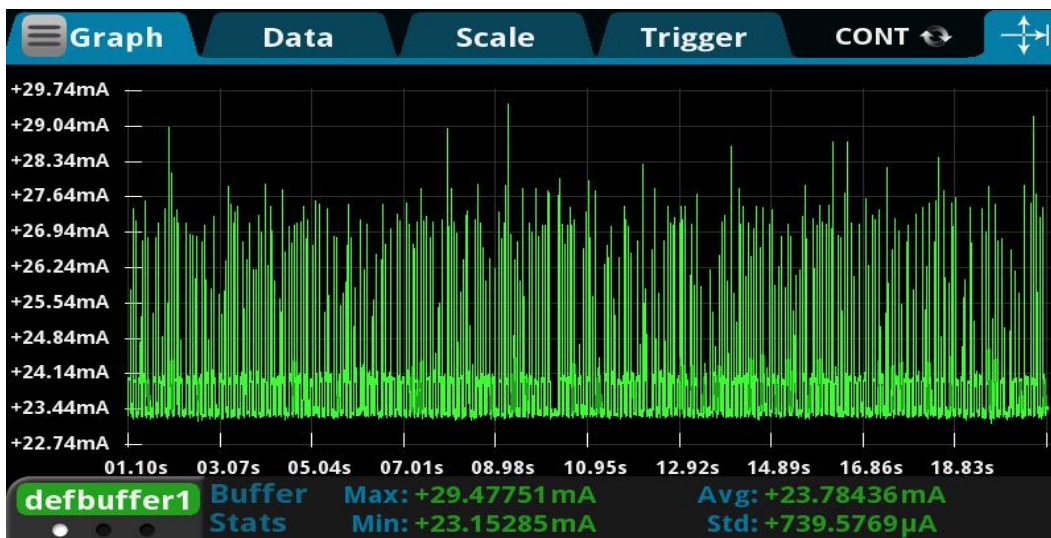


图 13 串口透传状态电流

### 13.2.3. BLE发送数据

测试底板5V供电，模块BLE发送至串口端，100ms 5字节透传状态测试所得电流，平均值：6mA，最大值：12mA。详细电流波形图如下所示。

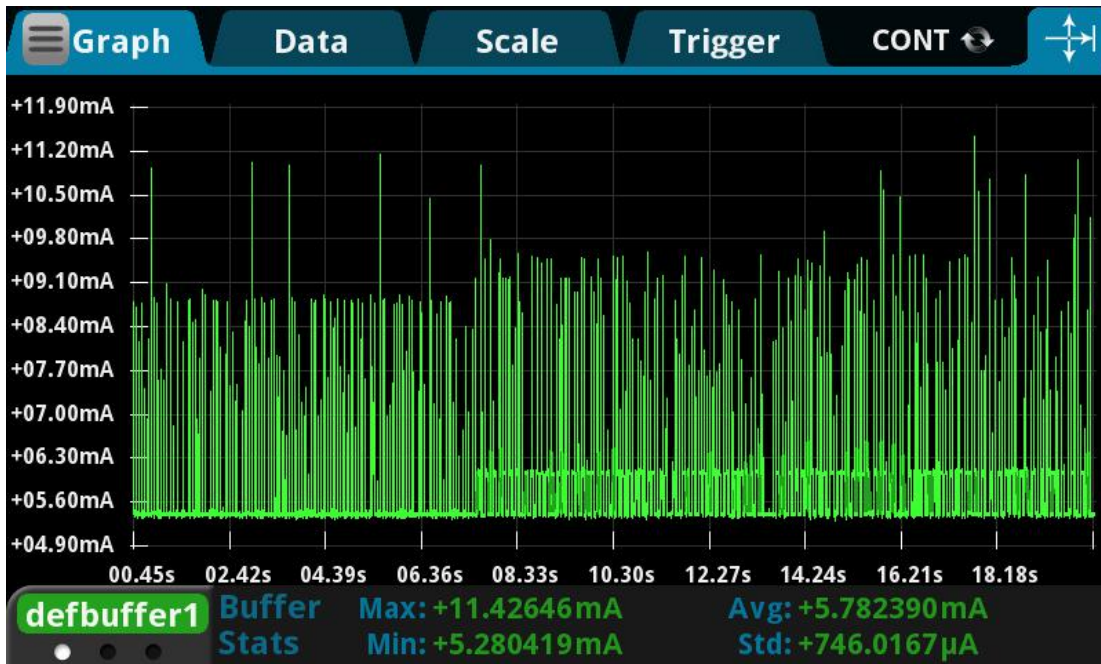


图 14 BLE发送数据电流

## 14. 回流焊温度曲线

模块二次过炉时，请严格按照此温度曲线执行。回流焊温度偏差太大会造成模块损坏！

温度设置（摄氏度）									
温区	1	2	3	4	5	6	7	8	
上温区	125	135	155	185	195	225	240	230	
下温区	125	135	155	185	195	225	240	230	
传送带速度：70.0公分/分									

## 附录 A 文档修订记录

版本号	修订范围	日期
1.00		2019-4-15
1.01	增加P07连接状态指示引脚	
1.02	增加电气特性	2020-4-9
1.03	增加串口AT指令	2020-4-14
1.04	修改描述问题	2020-6-8
1.05	修改工作温度	2020-6-19
1.06	增加串口波特率介绍说明	2020-6-23
1.07	增加模块功能介绍	2020-7-4