



深圳市海凌科电子有限公司

HLK-B35 - E 使用说明书



目录

1. 产品简介	1
1.1. 概述	1
1.2. 产品特性	1
1.3. 性能和电气参数	2
1.4. 产品封装尺寸及管脚定义	4
1.5. 引脚介绍	5
1.6. 系统框图	6
1.7. 测试底板介绍	7
2. 功能描述	7
2.1. WIFI 指示灯闪烁描述	7
2.2. 串口转 WIFI STA	8
2.3. 串口转 WIFI AP	8
2.4. 串口工作状态转换	8
2.5. 串口-网络数据转换	9
2.5.1. 模块作为 TCP SERVER	9
2.5.2. 模块作为 TCP CLIENT	9
2.5.3. 模块作为 UDP SERVER	10
2.5.4. 模块作为 UDP CLIENT	10
3. AT 指令使用说明	10
3.1. 基础 AT 指令	11
3.2. WI-FI 相关 AT 指令	13
3.3. TCP/IP 相关 AT 指令	14
3.4. BLE 相关 AT 指令	17
3.5. 自定义消息提示指令	18
注意：该类指令默认没有设置消息提示，用户可以根据自己需要自行设置	19
4. AT 指令控制代码例程	19

4.1. 查询配置信息	19
4.2. 配置模块作为客户端（静态 IP 地址）	20
4.3. 配置模块作为服务端（动态 IP 地址）	21
4.4. 恢复出厂设置	22
5. 蓝牙配网及数据透传	23
5.1. 蓝牙配网	23
5.2. 蓝牙透传	24
6. 模块功耗实测数据	25
6.1. STA 模式下的功耗	25
6.2. STA 模式下透传数据的功耗	25
6.3. AP 模式下的功耗	26
7. 附录 A 文档修订记录	27

1. 产品简介

1.1. 概述

HLK-B35 是海凌科电子推出的低成本嵌入式 UART-WIFI(串口-无线网)模块，是一款 Wi-Fi + BLE 组合的芯片组，用于低功耗和高性能应用开发。

本产品是基于通过串行接口的符合网络标准的嵌入式模块，内嵌 TCP/IP 协议栈，能够实现用户串口-无线网(WIFI/BLE)之间的转换。

通过 HLK-B35 模块，传统的串口设备在不需要更改任何配置的情况下，即可通过 Internet 网络传输自己的数据，为用户的串口设备通过网络传输数据提供完整快速的解决方案。

1.2. 产品特性

- 无线子系统包含 2.4G 无线电，Wi-Fi 802.11b/g/n 和 BLE 5.0 基带/MAC 设计
- 微控制器包含带 FPU（浮点单元）的 32 位 RISC CPU，高速缓存和存储器电源管理单元控制低功耗模式
- DFS（动态频率缩放）主频支持从 1MHz 到 192MHz
- 支持 XIP QSPI Flash 硬件加密
- 内置 276KB RAM，128KB ROM，1KB eFus，2M 嵌入式 Flash 闪存
- 工作电压 支持 2.1-3.63V，典型值为 3.3V
- BLE 协助实现 Wi-Fi 快速配网
- 支持 AP/STA 和 BLE 共存模式，其中 WiFi 安全支持：WPS/WEP/WPA/WPA2 Personal/WPA2 Enterprise/WPA3
- 集成 balun，PA/LNA
- 丰富的外设接口，1*SPI 主/从，2*UART，5*PWM，16*GPIO，1*IIC 主/从，1*SDIO2.0 从
- QSPI Flash 即时 AES 解密（OTFAD）- AES - 128，CTR 模式
- 支持 AES 128/192/256 位加密引擎，真实随机数发生器 (TRNG)，公钥加速器 (PKA)

- 广泛应用于物联网

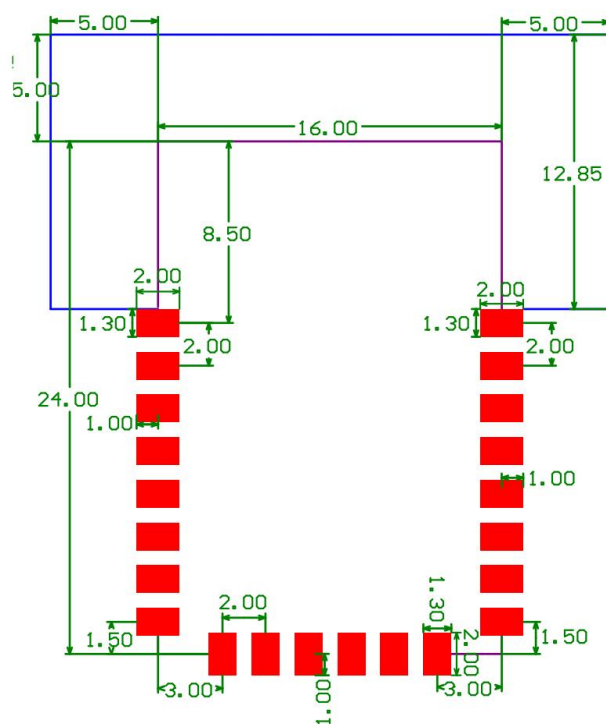
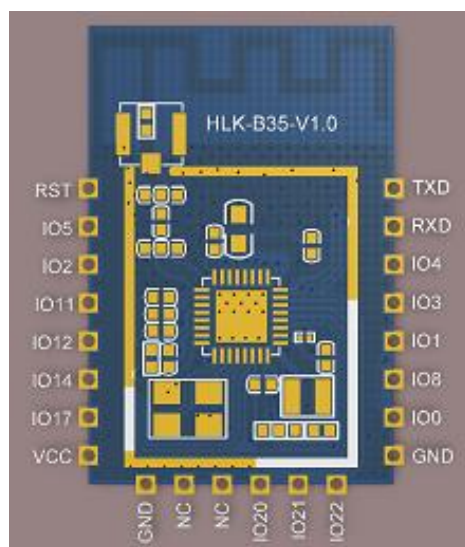
1.3. 性能和电气参数

表格 1 性能和电气参数表

模块	型号	HLK-B35
	封装	直插
WiFi 参数	无线标准	IEEE 802.11 b/g/n 低功耗5.0: 支持BLE 5.0通道选择#2, 不支持2M PHY/ADV扩展 空旷环境下可达40~100m
	频率范围	2.412GHz~2.484GHz
	发射功率	11g - 6Mbps: 19 dBm
		11g - 54Mbps: 18 dBm
		11n - MCS0: 19 dBm
	接收灵敏度	11g - 6Mbps: -93 dBm
		11g - 54Mbps: -77 dBm
		11n - MCS0: -93 dBm
蓝牙 参数	天线形式	外置: I-PEX 连接器
		内置: 内置PCB天线
	频率范围	2402~2480MHz
硬件 参数	输出功率	0~15dBm 典型值: 9dBm
	接收灵敏度	-97dBm
	硬件接口	1*SPI主/从, 2*UART, 5*PWM, 16*GPIO, 1*IIC主/从, 1*SDIO2.0从
硬件 参数	工作电压	DC 2.1~3.63V 典型值 3.3V
	GPIO驱动能力	Max: 12.8 mA
	工作电流要求	≥800mA
	模块电流峰值	700mA

	空载运行 电流	44mA
	工作温度	-40℃~85℃
串口 透传	传输速率	9600-921600bps
	TCP Client	1个
软件 参数	无线网络 类型	STA/AP
	安全机制	WPS/WEP/WPA/WPA2 Personal/WPA2 Enterprise/WPA3
	加密类型	WEP64/WEP128/TKIP/AES
	网络协议	IPv4, TCP/UDP, Lwip
	用户配置	AT+指令集

1.4. 产品封装尺寸及管脚定义



说明:

- 1.以上封装尺寸图中, 标记蓝色方形区域内是净空区或挖槽, 净空区的意思是, 在用户的底板上, PCB上所有层 (all layer) 不能放置元件、走线和铺铜等
- 2.注意以上标记蓝色的方形净空区, 用户的底板上, 该方形净空区在有条件的情况下越大越好, 如上图蓝色粗实线标示的净空区, 尺寸可以尽量大一些

图 1 HLK-B35 封装尺寸及管脚定义

1.5. 引脚介绍

表格 2 模块引脚接口

引脚	网络名称	类型	说明
1	RST	I	芯片使能, 高有效, 低电平复位
2	IO5	I/O	保留
3	IO2	I/O	保留
4	IO11	I/O	保留
5	IO12	I/O	ES0 按键, 进入 at 指令模式/恢复出厂设置, 不使用请上拉
6	IO14	I/O	保留
7	IO17	I/O	保留
8	VCC	P	3.3V 电源
9	GND	P	GND
10	NC	I/O	保留
11	NC	I/O	保留
12	IO20	I/O	保留
13	IO21	I/O	WiFi 连接情况 0: WiFi 未连上 1: WiFi 已连上
14	IO22	I/O	TCP 连接情况 0: 未连上 TCP 服务器 1: 已连上 TCP 服务器
15	GND	P	GND
16	IO0	I/O	模块状态指示灯
17	IO8	I/O	指示灯 暂未使用
18	IO1	I/O	保留
19	IO3	I/O	调试串口 (RX 脚)

20	IO4	I/O	调试串口（TX 脚）
21	RXD	I/O	主串口 接收引脚
22	TXD	I/O	主串口 发送引脚

1.6. 系统框图

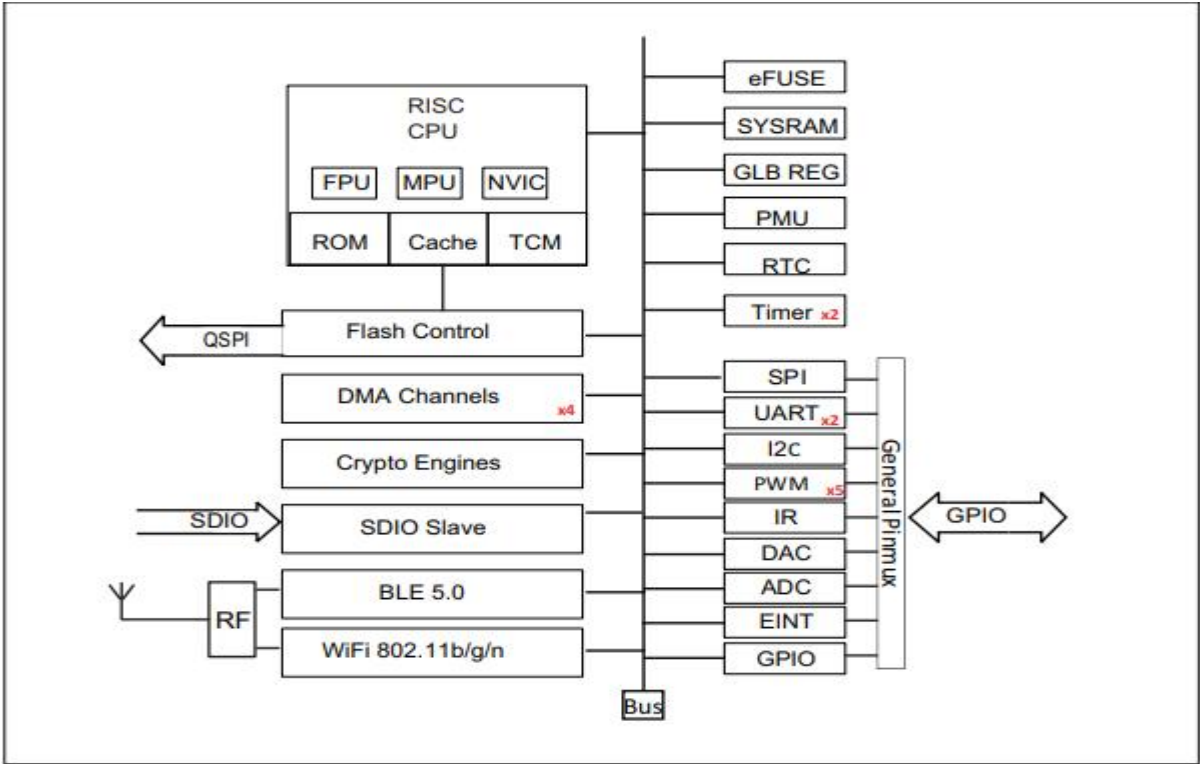


图 2. HLK-B35 模块架构图

1.7. 测试底板介绍



图 3 测试底板介绍

2. 功能描述

HLK-B35 支持串口转 WIFI STA，串口转 WIFI AP 和串口转 BLE 模式。

模块上电默认为 AP 模式（IP 默认为 192.168.16.254），作为 UPD 服务器，端口 8080，

WiFi 热点名为 HI-LINK_XXXX，其中 XXXX 为模块 MAC 地址后 4 位字节。

蓝牙名为 HLK-BLE_XXXX，其中 XXXX 为模块 MAC 地址后 4 位字节。

2.1. 模块状态指示灯描述

模块在不同的状态下通过 led 指示灯闪烁表示，由下表可以快速知道模块当前运行状态：

模块状态		指示灯闪烁方式
STA 模式	未连上路由	周期性三闪
	连接上路由	快闪
	非 TCP 客户端下 创建 Socket 成功	慢闪
	TCP 客户端下 连接上 TCP 服务端	慢闪
AP 模式		周期性四闪

2.2. 串口转 WIFI STA

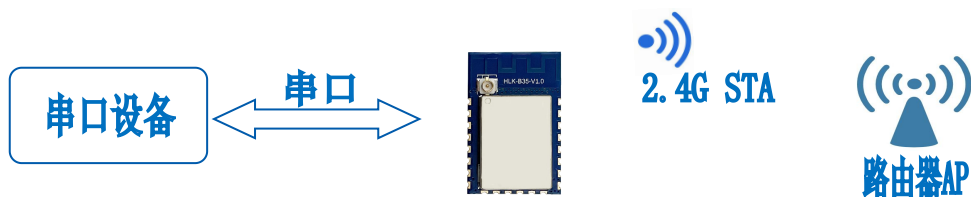


图 6 模块作为 STA

模块将设备的串口数据转换成 wifi 数据，以达到设备联网的目的。

2.3. 串口转 WIFI AP

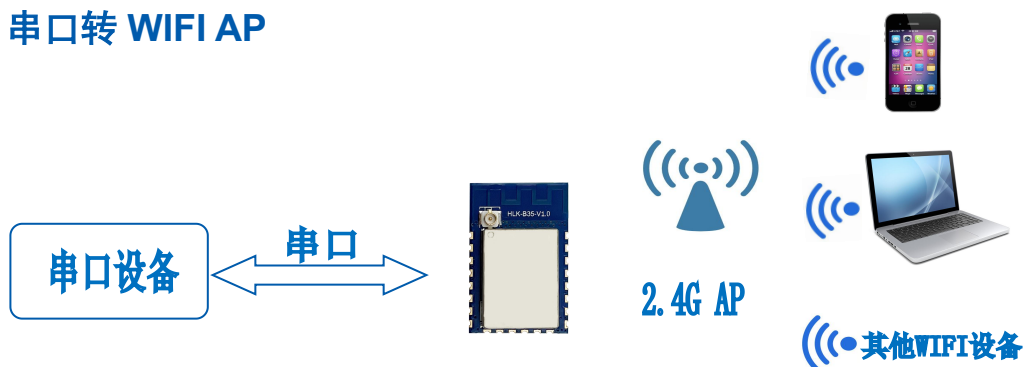


图 7 模块作为 AP

在 AP 模式下，手机，PC 或其他的 wifi 设备可以通过 wifi 连接到 B35 模块上，串口设备可以通过 B35 模块和其他的 wifi 设备进行数据的传输。

2.4. 串口工作状态转换

HLK-B35 上电后，默认就是透传模式，通过拉低引脚 ES0(GPIO12)的时间小于 50ms 进入 at 指令模式，模块会将收到的数据当作是 at 指令进行处理，发送 at 指令让模块进入透传模式，在网络连接上后，串口接收到的数据都将作为透传数据进行传输。

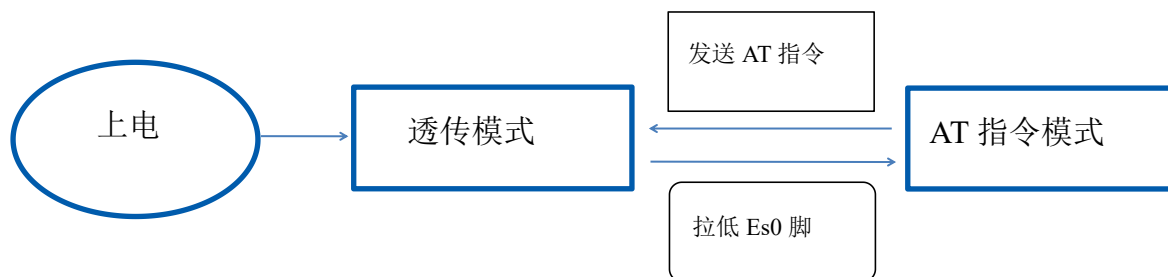


图 8 串口工作模式转换

2.5. 串口-网络数据转换

2.5.1. 模块作为 TCP Server

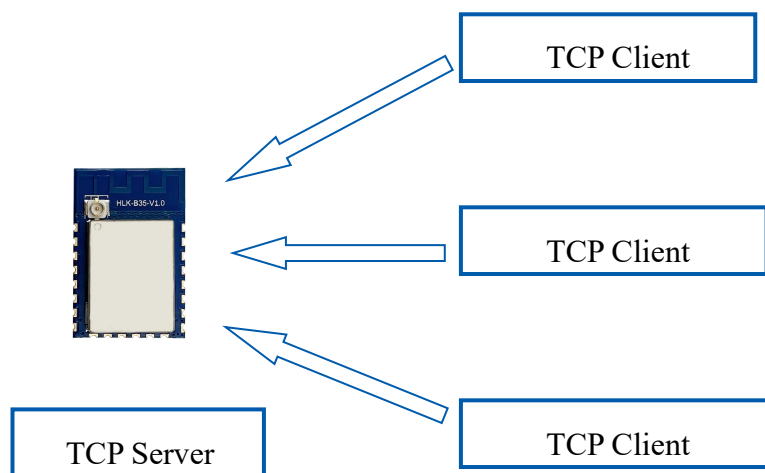


图 9 TCP Server

该模式下，模块监听指定的端口，等待 TCP Client 连接，连接上后，所有 TCP 数据直接发送到串口端，串口端的数据发送到所有的 TCP Client 端，当模块作为 TCP Server 的时候，最多支持 4 个 TCP Client 连接上 TCP Server。

2.5.2. 模块作为 TCP Client

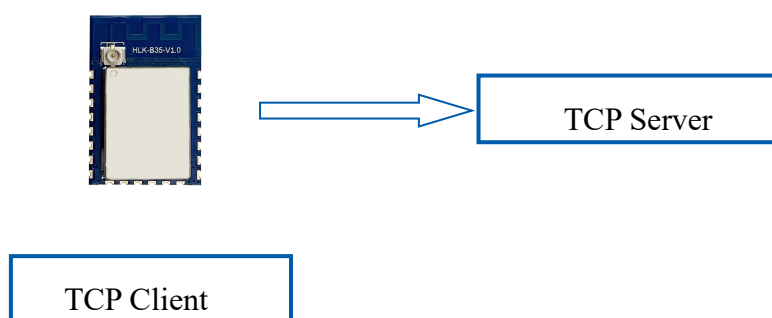


图 10 TCP Client

在该模式下，模块会主动去连接指定的 IP,端口，所有的 TCP Server 端发送来的数据直接发送到串口端，串口端的数据发送到 TCP Server 端。异常的网络断开会导致模块主动重连。

2.5.3. 模块作为 UDP Server

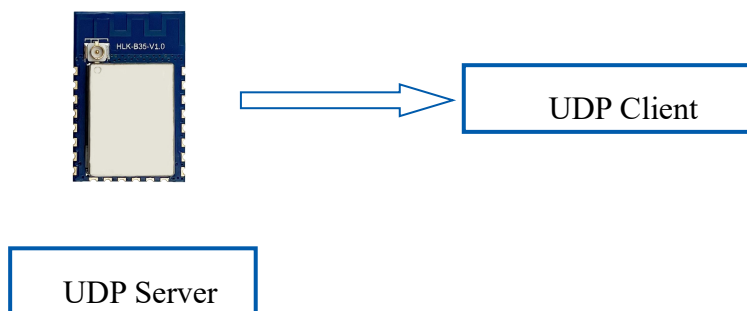


图 11 UDP Server

在该模式下，模块打开本地的指定端口，一旦收到发往该端口的数据，模块会将数据发到串口，并记录远端的 ip,端口。模块只会记录最后一次连接上的远端信息，串口发送的数据会直接发送到已记录的远端 ip，端口上。

2.5.4. 模块作为 UDP Client

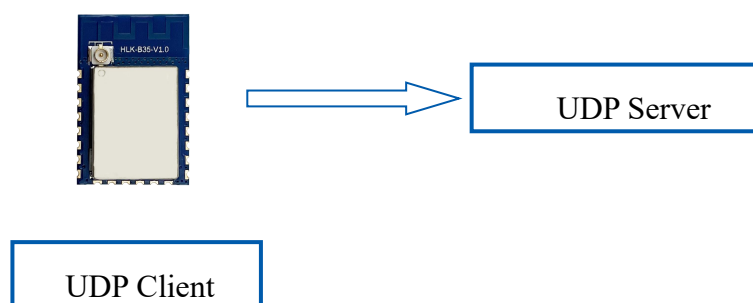


图 12 UDP Client

该模式下，模块会将串口数据发送到指定的 ip 端口；服务器返回的数据将会发送到串口。

3. AT 指令使用说明

指令格式：在 AT 指令模式下，可以通过串口的 AT 指令对系统进行配置，指令格式如下：
`at+[command]=[value],[value],[value].....`

所有的命令以“at”开始，“\r\n”结束，如果命令没有以这种格式发送，模块将不进行处理，也不返回任何数据；有效指令被识别后模块将返回相应的数据或执行相应的操作，并

返回 OK；无效指令模块将直接返回 ERR。指令类型如下表所示：

类型	格式	描述
查询指令	at+<x>=?	获取模块当前设置的参数值或状态
设置指令	at+<x>=< . . . >	设置模块的相关参数
执行指令	at+<x>	执行模块内部参数不变的功能

3.1. 基础 AT 指令

3.1.1. 测试响应：at

命令类型	语法	返回和说明
执行指令	at	OK 说明：模块处于AT指令模式下，且波特率正确 当收到 ERROR 表明模块处于AT模式下，但指令无效 当收不到数据时表明模块处于透传模式或工作异常 模块上电默认处于透传模式

3.1.2. 查询软件版本号：at+ver=?

命令类型	语法	返回和说明
查询指令	at+ver=?	HLK-B35(V1.00Nov 9 2020-07:38:59) OK 说明：当前版本号及固件日期

3.1.4. 开关回显：at+ate

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+ate=1	at+ate=1 OK 说明：打开回显功能成功，此后每条回复指令均先回复发送的指令，再回复该条指令的相关参数及执行结果 当该参数设置为 0 时： 模块直接回复指令的相关数据 模块默认已开启回显功能

3.1.5. 波特率设置: at+uart

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+uart=115200,8,n,1	at+uart=115200,8,n,1 Ok 说明: 参数为 波特率, 数据位, 效验, 停止位 注意: 测试底板波特率最高支持921600 ‘add’ 为偶效验, ‘even’: 为奇效验, ‘n’为无效验 ‘1.5’为1.5个停止位, ‘2’为2个停止位, ‘1’为1个停止位
查询指令	at+uart=?	at+uart=? 115200,8,n,1 说明: 查询串口波特率, 数据位, 效验, 停止位

3.1.6. 查询 MAC 地址: at+Get_MAC

命令类型	语法	返回和说明
查询指令	at+Get_MAC=?	at+Get_MAC=? 40:d6:3c:15:5f:e8 说明: 回复模块的mac地址

3.1.7. 恢复出厂设置: at+default

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+default=1	at+default=1 OK 说明: 模块恢复出厂设置

3.1.8. 保存设置的参数: at+net_commit

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+net_commit=1	at+net_commit=1 Ok 说明: 提交设置参数成功

3.1.9. 模块重启或进入透传模式: `at+reconn`

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	<code>at+reconn=1</code>	<code>at+reconn=1</code> <code>Ok</code> 说明: 当执行该条指令之前有执行 <code>at+net_commit=1</code> 指令, 模块会重启 当执行该条指令之前未执行过 <code>at+net_commit=1</code> 指令, 模块会进入透传模式

3.2. WI-FI 相关 AT 指令

3.2.1. 设置模块的网络的模式: `at+netmode`

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	<code>at+netmode=2</code>	<code>at+netmode=2</code> <code>Ok</code> 说明: 设置模块为STA模式
查询指令	<code>at+netmode=?</code>	<code>at+netmode=?</code> <code>2</code> 说明: 2: STA模式 3: 2.4G AP模式

3.2.2. 设置连接路由/WiFi 热点的名称和密码: `at+wifi_conf`

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	<code>at+wifi_conf=HI-LINK,none,12345678</code>	<code>at+wifi_conf=HI-LINK,none,12345678</code> <code>Ok</code> 说明: 当模块处于STA模式下时, 该参数为设置连接路由的ssid, 加密方式 和 pwd 当模块处于AP模式下时, 该参数为设置建立WiFi热点的ssid, 加密方式 和 pwd 注意: WiFi名和密码的长度最大为32个字节
查询指令	<code>at+wifi_conf=?</code>	<code>at+wifi_conf=?</code> <code>HI-LINK_5FE8,none,12345678</code> 说明: 连接路由的ssid, 加密方式 和 pwd

3.2.3. 查询 STA 模式下连接路由的状态: `at+wifi_ConState`

命令类型	语法	返回和说明
查询指令	<code>at+wifi_ConState=?</code>	<code>at+wifi_ConState=?</code> <code>Disconnected</code> 说明: <code>sta</code> 模式下模块未连接上路由, <code>connected</code> 表示 <code>sta</code> 模式下模块已连接上路由

3.2.4. 扫描附近的路由: `at+scanap`

命令类型	语法	返回和说明
执行指令	<code>at+scanap=1</code>	<code>at+scanap</code> <code>+CWLAP:</code> <code>0,IT-soft,e6:d3:32:06:e7:9d,11,-85,WPA2-PSK/WPA-PSK</code> <code>1,yangyipeng,00:6b:8e:78:cd:c7,9,-61,WPA2-PSK/WPA-PSK</code> <code>2,ChinaNet-vwnA,54:66:6c:c1:af:40,4,-98,WPA2-PSK/WPA-PSK</code> <code>3,qfdz6868,bc:5f:f6:c3:fd:e6,13,-81,WPA2-PSK/WPA-PSK</code> <code>.....</code> <code>OK</code> 说明: 扫描到的周围所有WiFi名称, MAC地址, 信道, 信号强度, 加密方式

3.3. TCP/IP 相关 AT 指令

3.3.1. 设置模块的 IP 模式: `at+dhcpc`

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	<code>at+dhcpc=1</code>	<code>at+dhcpc=1</code> <code>Ok</code> 说明: 设置模块的IP模式为动态IP
查询指令	<code>at+dhcpc=?</code>	<code>at+dhcpc=?</code> <code>1</code> 说明: 1: 动态IP 0: 静态IP

3.3.2. 设置模块的静态 IP: at+net_ip

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+net_ip=192.168.16.254,255.255.255.0,192.168.16.254	at+net_ip=192.168.16.254,255.255.255.0,192.168.16.254 Ok 说明：设置模块的IP，子网掩码，网关成功 注意：该条指令有效的前提是指令：at+dhcpc=0已执行，否则视为无效指令 AP模式下，模块的默认地址为192.168.169.1，且不可设置
查询指令	at+net_ip=?	at+net_ip=? 192.168.16.254,255.255.255.0,192.168.16.254 说明：模块当前的IP，子网掩码，网关

3.3.3. 设置 TCP 的连接类型: at+mode

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+mode=client	at+mode=client Ok 说明：设置模块为客户端模式成功
查询指令	at+mode=?	at+mode=? Client 说明：client: 模块作为客户端 server: 模块作为服务端

3.3.4. 设置 socket 连接协议: at+remoteopro

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+remoteopro=tcp	at+remoteopro=tcp OK 说明：设置模块的socket协议为tcp成功
查询指令	at+remoteopro=?	at+remoteopro=? tcp 说明：tcp: socket协议为tcp udp: socket协议为udp

3.3.5. 设置 client 模式下的本地端口: at+CLport

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+CLport=8080	at+CLport=8080 Ok 说明：设置模块客户端下的本地端口成功 注意：该条指令有效的前提是指令：at+mode=client已被执行，否则视为无效指令
查询指令	at+CLport=?	at+CLport=? 8080 说明：模块在客户端下的本地端口为8080

3.3.6. 设置 client 模式下的远程 IP: at+remoteip

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+remoteip=192.168.11.102	at+remoteip=192.168.11.102 Ok 说明：设置模块客户端下的远程IP成功 注意：该条指令有效的前提是指令：at+mode=client已被执行，否则视为无效指令
查询指令	at+remoteip=?	at+remoteip=? 192.168.11.102 说明：模块在客户端下连接的远程IP为：192.168.11.102

3.3.7. 设置 client/server 模式下的远程端口或本地端口: at+remoteport

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+remoteport=9000	at+remoteport=9000 Ok 说明：指令有效
查询指令	at+remoteport=?	at+remoteport=? 9000 说明：当模块作为客户端时，模块连接的远程端口为9000 当模块作为服务端时，模块的本地端口为9000

3.3.8. 设置串口的组帧长度: `at+uartpacklen`

命令类型	语法	返回和说明
执行命令	<code>at+uartpacklen=64</code>	<code>at+uartpacklen=64</code> <code>ok</code> 说明: 把模块的组帧长度设置为64个字节, 范围: 5-256 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	<code>at+uartpacklen=?</code>	<code>at+uartpacklen=?</code> <code>64</code> 说明: 查询模块的组帧长度为64个字节

3.3.9. 设置串口的组帧时间: `at+uartpacktimeout`

执行命令	<code>at+uartpacktimeout=200</code>	<code>at+uartpacktimeout=200</code> <code>ok</code> 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	<code>at+uartpacktimeout=?</code>	<code>at+uartpacktimeout=?</code> <code>200</code> 说明: 查询模块的组帧时间为200ms

3.4. BLE 相关 AT 指令

3.4.1. 设置蓝牙的广播名称: `at+ble_name`

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	<code>at+ble_name=B35_BLE</code>	<code>at+ble_name=B35_BLE</code> <code>Ok</code> 说明: 设置蓝牙广播名称成功 注意: 蓝牙广播名称最大支持29个字节
查询指令	<code>at+ble_name=?</code>	<code>at+ble_name=?</code> <code>B35_BLE</code> 说明: 模块当前蓝牙广播名称为 B35_BLE

3.5. 自定义消息提示指令

3.5.1. 设置模块进入透传模式后的提示消息：at+cmd_node

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+cmd_node=enter at cmd	at+cmd_node=enter at cmd Ok 说明：设置模块切换为AT指令模式后的提示消息成功
查询指令	at+cmd_node=?	at+cmd_node=? enter at cmd 说明：当模块切换为AT指令模式后会输出：enter at cmd

3.5.2. 设置模块进入透传模式后的提示消息：at+ds_node

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+ds_node=enter ds mode	at+ds_node=enter ds mode Ok 说明：设置模块切换为透传模式后的提示消息成功
查询指令	at+ble_name=?	at+ble_name=? enter ds mode 说明：当模块切换为透传模式后会输出：enter ds mode

3.5.3. 设置模块连接上 tcpserver 的提示消息：at+connected_node

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+connected_node=connecte d tcpserver	at+connected_node=connected tcpserver Ok 说明：设置模块连上tcpserver后的提示消息成功
查询指令	at+connected_node=?	at+connected_node=? connected tcpserver 说明：当模块连接上tcpserver后输出：connected tcpserver

3.5.4. 设置模块与 tcpserver 断开的提示消息：at+disconnected_node

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+disconnected_node=tcp drop	at+disconnected_node=tcp drop Ok 说明：设置模块与tcpserver断开后的提示消息成功

查询指令	at+disconnected_node=?	at+disconnected_node=? tcp drop 说明：当模块与tcpserver断开后会输出：tcp drop
------	------------------------	---

· **注意：**该类指令默认没有设置消息提示，用户可以根据自己需要自行设置，提示字符串最大长度支持 30 个字节，其中不要包含如下字符：逗号，冒号，等于号，前引号，问号。

3.5.5. 设置模块 tcp 断开指令：at+socket_disconnect

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+socket_disconnect=1	at+socket_disconnect=1 Ok 说明：设置模块主动断开tcp连接

3.5.6. 设置模块 tcp 重连功能指令：at+tcp_reconnect

命令类型	语法	返回和说明
设置指令	at+tcp_reconnect=1	at+tcp_reconnect=1 Ok 说明：1:自动重连 0: 不自动重连
查询指令	at+tcp_reconnect=?	at+tcp_reconnect=? 1 说明：模块tcp自动重连功能起效

4. AT 指令控制代码例程

4.1. 查询配置信息

程序代码：

```

char *query="\                                //定义字符串指针
at+ver=?\r\n";                               //查询固件版本号
at+uart=?\r\n\                                //查询串口参数
at+netmode=?\r\n\                             //查询配网方式
at+mode=?\r\n\                                //查询 tcp 连接模式
at+dhcpc=?\r\n\                               //查询 dhcp
Com_send(query);                               //从串口把这些数据发送出去
  
```

执行结果反馈：

at+ver=?

HLK-B35(V1.00Nov 18 2020-23:54:48)

at+uart=?

115200,8,n,1

at+netmode=?

2

at+mode=?

client

at+dhcpc=?

1

4.2. 配置模块作为客户端 (静态 ip 地址)

程序代码:

```
char *commands_wifi_client_static="\n\nat+uart=115200,8,n,1\r\n\nat+netmode=2\r\n\nat+wifi_conf=HI-LINK,wpa2_aes,12345678\r\n\nat+dhcpc=0\r\n\nat+net_ip=192.168.8.35,255.255.255.0,192.168.8.5\r\n\nat+remoteip=192.168.8.103\r\n\nat+remoteport=9000\r\n\nat+remotepro=tcp\r\n\nat+mode=client\r\n\nat+net_commit=1\r\n\nat+reconn=1\r\n\n";\n\nCom_send(commands_wifi_client_static);
```

//设置串口参数
//设置模块为 sta 模式
//设置连接路由的名称，加密方式和密码
//使用静态 ip 方式
//设置模块的 ip
//设置远程 ip
//设置远程 port
//设置 TCP 方式传输
//模块作为客户端
//提交参数
//重启模块
//把参数从串口发送出去

执行结果反馈:

at+uart=115200,8,n,1

OK

at+netmode=2

```
OK
at+wifi_conf=HI-LINK,wpa2_aes,12345678
OK
at+dhcpc=0
OK
at+net_ip=192.168.8.35,255.255.255.0,192.168.8.5
OK
at+remoteip=192.168.8.103
OK
at+remoteport=9000
OK
at+remotepro=tcp
OK
at+mode=client
OK
at+net_commit=1
OK
at+reconn=1
OK
```

4.3. 配置模块作为服务端 (动态 ip 地址)

程序代码:

```
char *commands_wifi_ap=""
at+netmode=2\r\n\                                     //设置模块为 sta 模式
at+wifi_conf=HI-LINK,wpa2_aes,00000000\r\n\           //设置路由名称,加密方式和密码
at+dhcpc=1\r\n\                                       //使用动态 ip
at+remoteport=8000\r\n\                             //设置本地监听端口
at+remotepro=tcp\r\n\                               //设置 socket 的连接方式
at+mode=server\r\n\                                 //socket 作为 server 进行连接
at+uart=115200,8,n,1\r\n\                           //设置串口参数
at+net_commit=1\r\n\                               //提交参数
at+reconn=1\r\n\";                                     //重启模块
Com_send(commands_wifi_ap);
```

执行结果反馈：

```
at+netmode=2
OK
at+wifi_conf=HI-LINK,wpa2_aes,00000000
OK
at+dhcpc=1
OK
at+remoteport=8000
OK
at+remotepro=tcp
OK
at+mode=server
OK
at+uart=115200,8,n,1
OK
at+net_commit=1
OK
at+reconn=1
OK
```

4.4. 恢复出厂设置

程序代码：

```
char *commands_device_default=" at+default=1\r\n"; //恢复出厂设置
Com_send(commands_device_default);
```

执行结果反馈：

```
at+default=1
OK
```

随后模块会重启并恢复出厂前的默认配置参数。

硬件恢复出厂设置方法为：长按底板上的 ES0 键 3 秒以上，即可进行恢复出厂设置。

更多功能请使用配置软件进行设置，下图 13 为配置软件相关说明。

配置软件说明



图 13 串口配置界面

5. 蓝牙配网及数据透传

5.1. 蓝牙配网

- (1) 确保模块处于 STA 模式，即 `at+netmode=2` AT 指令已被执行
- (2) 打开手机蓝牙，打开 HLK-BLE.apk 应用 APP，找到模块默认的蓝牙广播名 B35-BLE 点击，如果连接成功 APP 界面切换为透传测试界面。
- (3) 点击透传界面的右上角按钮：配置联网 进入配置联网界面，在该界面输入要连接的 WiFi 名和密码即可。如图 14 所示
- (4) 随后模块会重启，并根据上面输入的 WiFi 名和密码连接路由。



图 14 蓝牙配网流程

5.2. 蓝牙透传

在透传测试界面输入的字符串中前四个字符只要不是 “!%!%” 均被认为是透传数据，此时模块会将该字符串从串口发送出去。



图 15 APP 中发送透传数据



图 16 收到透传数据

6. 模块功耗实测数据

6.1. Sta 模式下的功耗

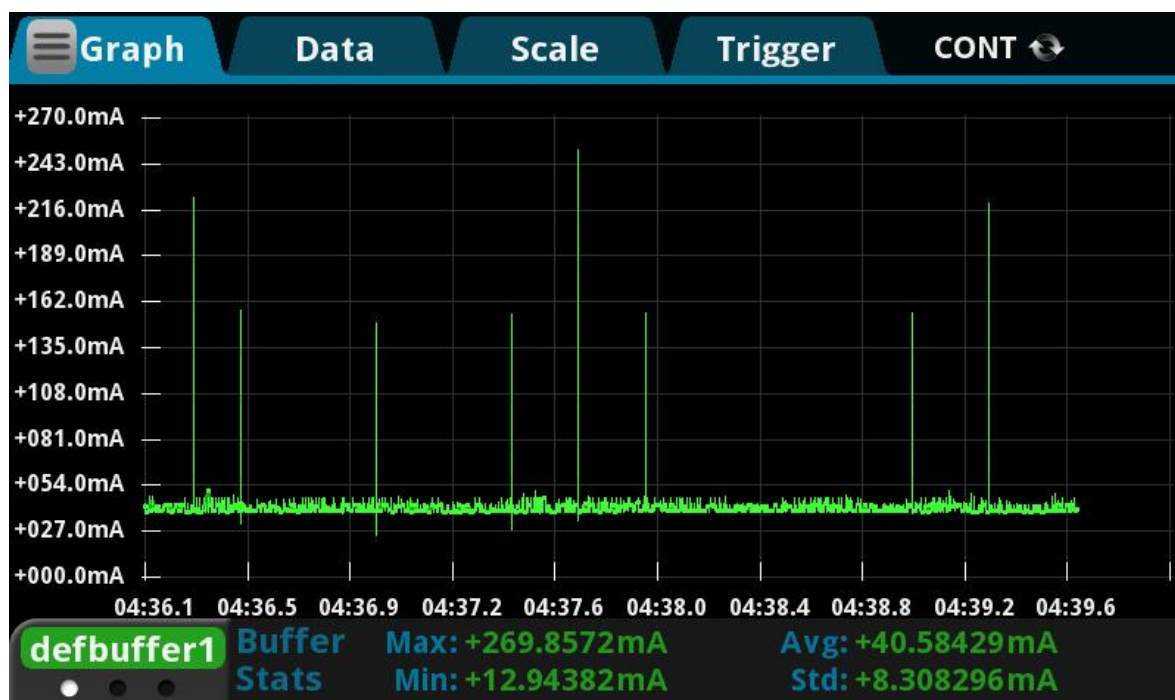


图 17 蓝牙广播开启，模块作为客户端不断尝试连接远程服务端的工作电流

6.2. Sta 模式下透传数据的功耗

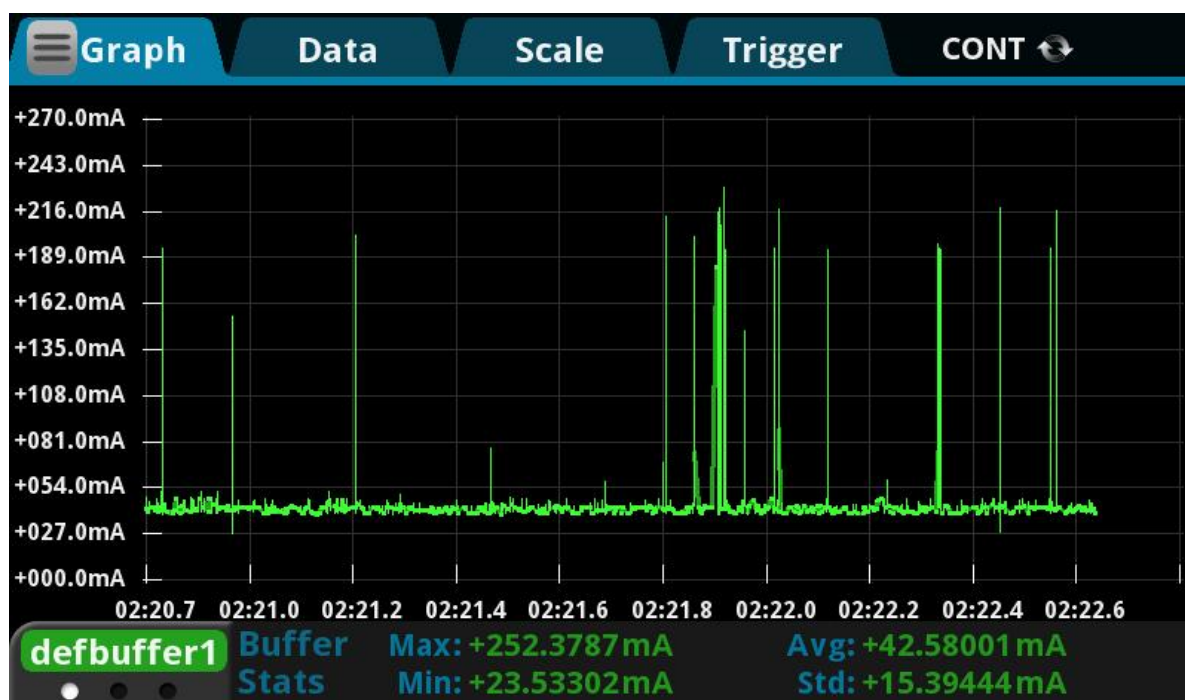


图 18 蓝牙广播开启，模块作为客户端连接上远程服务端的且不断发送数据的工作电流

6.3. Ap 模式下的功耗

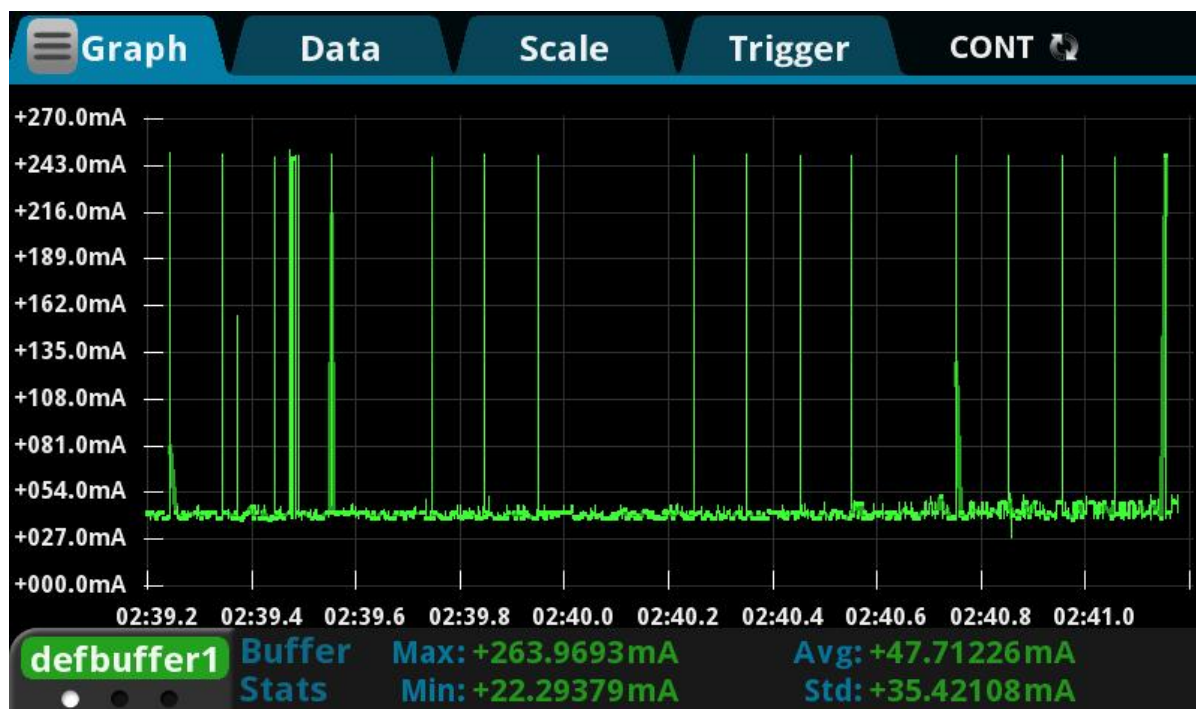


图 19 蓝牙广播开启，模块作为服务端的工作电流

7. 附录 A 文档修订记录

版本号	修订范围	日 期
V1.0	首版	2020-11-19
V1.1	增加指令说明	
V1.2	增加焊盘尺寸说明	
V1.3	修改模块图片	
V1.4	修改状态指示灯说明	