# HF-LPB100

# 低功耗嵌入式 Wi-Fi 模组用户手册

**V 1.7**

## 产品特点

- ✧ 支持 **802.11b/g/n** 无线标准
- ✧ 自主开发 **MCU** 平台，超高性价比
- ✧ 超低功耗，卓越省电机制，适于电池供电应用
- ✧ 支持 **UART/SPI/GPIO** 数据通讯接口
- ✧ 支持 **STA/AP/STA+AP** 共存工作模式
- ✧ 支持 **Smart Link** 智能联网功能（提供 **APP**）
- ✧ 支持无线和远程升级固件，提供无线批量配置工具
- ✧ 支持 **WPS** 联网配置
- ✧ 支持多路（**5** 路）**TCP Client** 连接
- ✧ 支持软开关控制模块电源（功能暂时保留）
- ✧ 可提供 **SDK** 开发包，支持二次开发
- ✧ 可选板载 **PCB** 天线或外置天线接口（**I-PEX**）或外置天线接口（**SMA**）
- ✧ 超小尺寸：**23.1mm x 32.8mm x (3.45±0.3)mm**
- ✧ 产品通过 **FCC/CE/TELEC** 标准认证

High-Flying

# 目录

**图目录** ..... **6**

**表目录** ..... **7**

**历史记录** ..... **8**

**1. 产品概述** ..... **9**

**1.1. 概述** ..... **9**

1.1.1 模块特点 ..... 9

1.1.2 模块基本参数 ..... 10

1.1.3 主要应用领域 ..... 10

**1.2. 硬件介绍** ..... **11**

1.2.1. 管脚定义 ..... 11

1.2.2. 电气特性 ..... 13

1.2.3. 机械尺寸 ..... 14

1.2.4. 内置天线 ..... 15

1.2.5. 外置天线 ..... 15

1.2.6. 开发套件 ..... 16

1.2.7. 产品编号 ..... 17

**1.3. 典型应用** ..... **18**

1.3.1. 典型应用硬件连接 ..... 18

**2. 功能描述** ..... **20**

**2.1. 无线组网** ..... **20**

2.1.1. 基于 AP 的无线组网 ..... 20

2.1.2. 基于 AP+STA 共存的无线网络 ..... 20

**2.2. 工作模式：透明传输模式** ..... **21**

**2.3. UART 成帧机制** ..... **22**

2.3.1. UART 自由组帧模式 ..... 22

2.3.2. UART 自动成帧模式 ..... 22

**2.4. 加密** ..... **23**

**2.5. 省电机制（功能暂时保留）** ..... **23**

**2.6. 参数设置** ..... **24**

**2.7. 固件升级** ..... **24**

**2.8. GPIO/PWM 功能应用** ..... **25**

**2.9. 双 SOCKET 通信功能** ..... **25**

**2.10. TCP Server 时多 TCP 链路连接** ..... **26**

**3. 设置及使用指南** ..... **27**

**3.1. Web 管理页面介绍** ..... **27**

3.1.1. 打开管理网页 ..... 27

3.1.2. 系统信息页面 ..... 28

3.1.3. 模式选择页面 ..... 28

3.1.4. STA 设置页面 ..... 29

3.1.5. AP 设置页面 ..... 30

High-Flying

3.1.6. 其他设置页面 ....30
3.1.7. 账号管理页面 ....31
3.1.8. 软件升级页面 ....31
3.1.9. 重启模组页面 ....32
3.1.10. 恢复出厂页面 ....32
3.1.11. 内部网页 ....33
**3.2. 模块使用介绍 ....33**
3.2.1. 软件调试工具 ....33
3.2.2. 网络连接 ....33
3.2.3. 初始参数 ....34
3.2.4. 调试模块 ....34
**3.3. 应用举例 ....36**
3.3.1. 无线遥控应用 ....36
3.3.2. 远程连接应用 ....36
3.3.3. 透明串口 ....36

**4. AT 指令说明 ....38**
**4.1. 模块运行模式配置 ....38**
4.1.1. 从透传模式切换到命令模式 ....38
**4.2. AT+指令集概述 ....39**
4.2.1. 命令格式 ....39
4.2.2. 指令集 ....40
4.2.2.1. AT+E ....42
4.2.2.2. AT+WMODE ....42
4.2.2.3. AT+ENTM ....43
4.2.2.4. AT+TMODE ....43
4.2.2.5. AT+MID ....43
4.2.2.6. AT+VER ....43
4.2.2.7. AT+LVER ....44
4.2.2.8. AT+FWSZ ....44
4.2.2.9. AT+RELD ....44
4.2.2.10. AT+FCLR ....44
4.2.2.11. AT+Z ....44
4.2.2.12. AT+H ....44
4.2.2.13. AT+CFGTF ....45
4.2.2.14. AT+UART ....45
4.2.2.15. AT+UARTF ....45
4.2.2.16. AT+UARTFT ....46
4.2.2.17. AT+UARTFL ....46
4.2.2.18. AT+UARTTE ....46
4.2.2.19. AT+SEND ....47
4.2.2.20. AT+RECV ....47
4.2.2.21. AT+PING ....47
4.2.2.22. AT+NETP ....47
4.2.2.23. AT+MAXSK ....48

High-Flying

4.2.2.24. AT+TCPLK ....48
4.2.2.25. AT+TCPTO ....48
4.2.2.26. AT+TCPDIS ....49
4.2.2.27. AT+SOCKB ....49
4.2.2.28. AT+TCPDISB ....50
4.2.2.29. AT+TCPTOB ....50
4.2.2.30. AT+TCPLKB ....50
4.2.2.31. AT+SNDB ....51
4.2.2.32. AT+RCVB ....51
4.2.2.33. AT+WSSSID ....51
4.2.2.34. AT+WSKEY ....51
4.2.2.35. AT+WANN ....52
4.2.2.36. AT+WSMAC ....52
4.2.2.37. AT+WSLK ....52
4.2.2.38. AT+WSLQ ....53
4.2.2.39. AT+WSCAN ....53
4.2.2.40. AT+WSDNS ....53
4.2.2.41. AT+LANN ....54
4.2.2.42. AT+WAP ....54
4.2.2.43. AT+WAKEY ....54
4.2.2.44. AT+WAMAC ....55
4.2.2.45. AT+WADHCP ....55
4.2.2.46. AT+WADMN ....55
4.2.2.47. AT+WALK ....55
4.2.2.48. AT+WALKIND ....56
4.2.2.49. AT+PLANG ....56
4.2.2.50. AT+UPURL ....56
4.2.2.51. AT+UPFILE ....57
4.2.2.52. AT+LOGSW ....57
4.2.2.53. AT+LOGPORT ....57
4.2.2.54. AT+UPST ....58
4.2.2.55. AT+WEBU ....58
4.2.2.56. AT+MSLP ....58
4.2.2.57. AT+NTPRF ....58
4.2.2.58. AT+NTPEN ....59
4.2.2.59. AT+NTPTM ....59
4.2.2.60. AT+NTPSER ....59
4.2.2.61. AT+WRMID ....60
4.2.2.62. AT+RLDEN ....60
4.2.2.63. AT+ASWD ....60
4.2.2.64. AT+MDCH ....60
4.2.2.65. AT+TXPWR ....61
4.2.2.66. AT+SMTLK ....61
4.2.2.67. AT+WPS ....61

High-Flying

4.2.2.68. AT+WPSBTNEN....61
4.2.2.69. AT+LPTIO....62
4.2.2.70. AT+WIFI....62
4.2.2.71. AT+SMEM....63

**5. 包装信息....64**
**5.1. 推荐的回流焊温度曲线....64**
**5.2. 操作说明....64**
**5.3. 出货包装....65**

**附录 A: 硬件参考设计....66**

**附录 B: 网络使用 GPIO、PWM 功能....67**
**B.1 网络命令....67**
**B.2 十六进制网络命令....70**

**附录 C: HTTP 协议传输....73**
**C.1. HTTP 相关 AT 命令....73**
C.1.1. AT+HTTPURL....73
C.1.2. AT+HTTPTP....73
C.1.3. AT+HTTPPH....73
C.1.4. AT+HTTPCN....74
C.1.5. AT+HTTPUA....74
C.1.6. AT+HTTPDT....74
**C.2. HTTP 例程....74**

**附录 D:参考资料....76**
**D.1. 汉枫生产测试工具....76**
**D.2. SmartLink 一键配置工具....76**
**D.3. 评估板快速使用指南....76**
**D.4. SDK 二次开发包....76**

**附录 E: 汉枫联系方式....77**

High-Flying

# 图目录

Figure 1. HF-LPB100 外观图 ....11
Figure 2. HF-LPB100 管脚定义 ....11
Figure 3. HF-LPB100 机械尺寸 ....14
Figure 4. HF-LPB100 PCB 元件尺寸 ....14
Figure 5. HF-LPB100 模组建议放置区域 ....15
Figure 6. HF-LPB100 开发组件 ....16
Figure 7. HF-LPB100 产品编号定义 ....17
Figure 8. HF-LPB100 硬件连接典型应用 ....18
Figure 9. 基本的 HF-LPB100 无线组网结构 ....20
Figure 10. HF-LPB100 的 AP+STA 组网结构 ....21
Figure 11. 自动成帧功能示意图 ....22
Figure 12. 双 Socket 设置命令示意 ....26
Figure 13. 多 TCP 链接数据传输图示 ....26
Figure 14. 打开管理网页 ....27
Figure 15. 系统信息页面 ....28
Figure 16. 模式选择页面 ....29
Figure 17. STA 设置页面 ....29
Figure 18. STA 网页搜索用户路由器界面 ....29
Figure 19. AP 设置页面 ....30
Figure 20. 其他设置页面 ....30
Figure 21. 账号管理页面 ....31
Figure 22. 软件升级页面 ....31
Figure 23. 重启模组页面 ....32
Figure 24. 恢复出厂页面 ....32
Figure 25. 内部升级页面 ....33
Figure 26. STA 接口连接调试 ....33
Figure 27. AP 接口连接调试 ....34
Figure 28. “CommTools” 串口调试工具 ....34
Figure 29. “TCPUDPDbg” 创建连接 ....35
Figure 30. “TCPUDPDbg” 设置 ....35
Figure 31. “TCPUDPDbg” 连接 ....35
Figure 32. 无线摇控应用图示 ....36
Figure 33. 远程连接应用图示 ....36
Figure 34. 透明串口应用图示 ....37
Figure 35. HF-LPB100 缺省 UART 参数 ....38
Figure 36. 从透传模式切换到命令模式 ....38
Figure 37. ”AT+H”列出所有指令示意图 ....39
Figure 38. 回流焊焊接温度曲线图 ....64
Figure 39. 出货包装图 ....65

High-Flying

# 表目录

Table 1 HF-LPB100 模块技术参数 ....10
Table 2 HF-LPB100 管脚功能定义 ....11
Table 3 电气特性 ....13
Table 4 供电和功耗....13
Table 5 HF-LPB100 外置天线参数要求....15
Table 6 HF-LPB100 评估开发套件接口说明....16
Table 7 待机模式的状态和唤醒模式 ....23
Table 8 HF-LPB100 模块 GPIO/PWM 引脚映射表 ....25
Table 9 HF-LPB100 网络默认设置表....27
Table 10 错误码列表....40
Table 11 AT+指令列表 ....40
Table 12 回流焊参数表 ....64

High-Flying

## 历史记录

**V 0.1** 06-09-2013.

**V 0.5** 07-01-2013.

**V 1.0** 08-20-2013.

**V 1.1** 09-10-2013. 更新第 4 章 AT 指令说明部分内容，增加 AT+MDCH、AT+UARTFT 命令，修改 AT+NETP 命令中 UDP，SERVER 的功能。

**V 1.2** 10-10-2013. 更新第 4 章 AT 指令说明部分内容，更新 GPIO、PWM 功能，增加 HTTP 协议、自动成帧等说明。

**V 1.3** 10-18-2013. 更新产品外观图，增加 nReload 引脚无线升级功能，nLink 无线升级状态指示功能。

**V 1.4** 12-02-2013. 更新第 4 章 AT 指令说明部分内容，增加 AT+WALK、AT+WALKIND、AT+WPS、AT+WPSBTN、AT+FWSZ 命令，增加 HF-LPB100-SMA 型号，增加附录参考资料。

**V 1.5** 01-02-2014. 更新第 4 章 AT 指令说明部分内容，支持 921600 波特率，增加 AT+SMTLK、 AT+LPTIO 命令。

**V 1.51** 01-22-2014. 更新出货包装图。

**V 1.6** 05-10-2014. 增加引脚复用功能说明、SDK 二次开发，增加 AT+UDPLCPT、AT+NTPSER, 更新出货包装图。

**V 1.7** 09-25-2014. 修正模块加上屏蔽盖后高度，修正机械尺寸高度值，增加 AT+WIFI、AT+SMEM 命令，修改 AT+RECV 命令，删除 AT+UDPLCPT、AT+CFGWR、AT+CFGFR、AT+CFGRD 命令，修正 AT+UARTTE 命令说明，删除串口 300、921600 波特率。

High-Flying

# 1. 产品概述

## 1.1. 概述

HF-LPB100 超低功耗嵌入式 Wi-Fi 模组提供了一种将用户的物理设备连接到 Wi-Fi 无线网络上，并提供 UART 串口等接口传输数据的解决方案。该模块硬件上集成了 MAC，基频芯片，射频收发单元，以及功率放大器；嵌入式的固件则支持 Wi-Fi 协议及配置，以及组网的 TCP/IP 协议栈。HF-LPB100 是一款一体化的 802.11 b/g/n Wi-Fi 的低功耗解决方案，通过 HF-LPB100 模组，传统的低端串口设备或 MCU 控制的设备均可以很方便的接入 Wi-Fi 无线网络，从而实现物联网络控制与管理。

HF-LPB100 采用业内最低功耗嵌入式结构，并针对智能家具，智能电网，手持设备，个人医疗，工业控制等这些低流量低频率的数据传输领域的应用，做了专业的优化。

HF-LPB100 是一款集成了所有 Wi-Fi 功能的小巧模块，尺寸仅 23.1mm x 32.8mm x (3.45±0.3)mm，采用表贴封装，易于贴在客户的产品的硬件 PCB 单板电路上。其配备有内置 PCB 天线、外置天线连接器。

### 1.1.1 模块特点

- 单流Wi-Fi @ 2.4 GHz，支持WEP、WPA/WPA2安全模式；
- 汉枫自主开发MCU平台，超高性价比；
- 完全集成的串口转Wi-Fi无线功能；
- 支持多种网络协议和Wi-Fi连接配置功能；
- 支持 STA/AP/STA+AP共存工作模式；
- 支持Smart Link智能联网功能（提供APP）；
- 支持无线和远程升级固件；
- 可选内置板载或者外置天线；
- 支持最多6路PWM/GPIO信号输出通道；
- 支持软开关控制模块电源，进入最省电模式；（**功能暂时保留**）
- 提供丰富AT＋指令集配置；
- 超小尺寸： 23.1mm x 32.8mm x (3.45±0.3)mm ，表贴封装；
- 3.3V单电源供电；
- 支持低功耗实时操作系统和驱动；
- CE/FCC/TELEC认证；
- 符合RoHS标准；

High-Flying

### 1.1.2 模块基本参数

Table 1 HF-LPB100 模块技术参数

| 分类 | 参数 | 取值 |
|---|---|---|
| 无线参数 | 标准认证 | FCC/CE |
| | 无线标准 | 802.11 b/g/n |
| | 频率范围 | 2.412GHz-2.484GHz |
| | 发射功率 | 802.11b: +16 +/-2dBm (@11Mbps) |
| | | 802.11g: +14 +/-2dBm (@54Mbps) |
| | | 802.11n: +13 +/-2dBm (@HT20, MCS7) |
| | 接收灵敏度 | 802.11b: -93 dBm (@11Mbps ,CCK) |
| | | 802.11g: -85dBm (@54Mbps, OFDM) |
| | | 802.11n: -82dBm (@HT20, MCS7) |
| | 天线选项 | 外置：I-PEX 连接器、SMA 连接器 |
| | | 内置：板载 PCB 天线 |
| 硬件参数 | 数据接口 | UART |
| | | SPI, PWM, GPIO |
| | 工作电压 | 2.8~3.6V |
| | 工作电流 | 持续发送峰值： ~200mA<br>正常模式：平均: ~12mA, 峰值: 200mA<br>待机：<200uA （功能暂时保留）<br>软关电：<10uA（功能暂时保留） |
| | 工作温度 | -40℃- 85℃ |
| | 存储温度 | -45℃- 125℃ |
| | 尺寸 | 23.1mm x 32.8mm x (3.45±0.3)mm |
| 软件参数 | 无线网络类型 | STA/AP/STA+AP |
| | 安全机制 | WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK |
| | 加密类型 | WEP64/WEP128/TKIP/AES |
| | 升级固件 | 本地无线，远程升级 |
| | 定制开发 | 支持客户自定义网页，<br>提供 SDK 供客户二次开发 |
| | 网络协议 | IPv4, TCP/UDP/HTTP |
| | 用户配置 | AT+指令集, Web 页面<br>Android/iOS 终端 , Smart Link 智能配置 APP |

### 1.1.3 主要应用领域

- 手持设备
- 个人医疗
- 工业控制
- 远程设备监控
- 物联网应用
- 工业传感器和控制器
- 便携式无线通讯产品
- 消费类电子

High-Flying

## 1.2. 硬件介绍

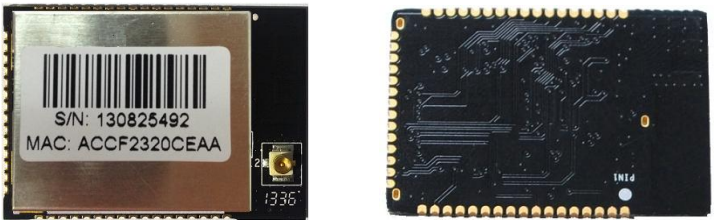



Figure 1. HF-LPB100 外观图

### 1.2.1. 管脚定义

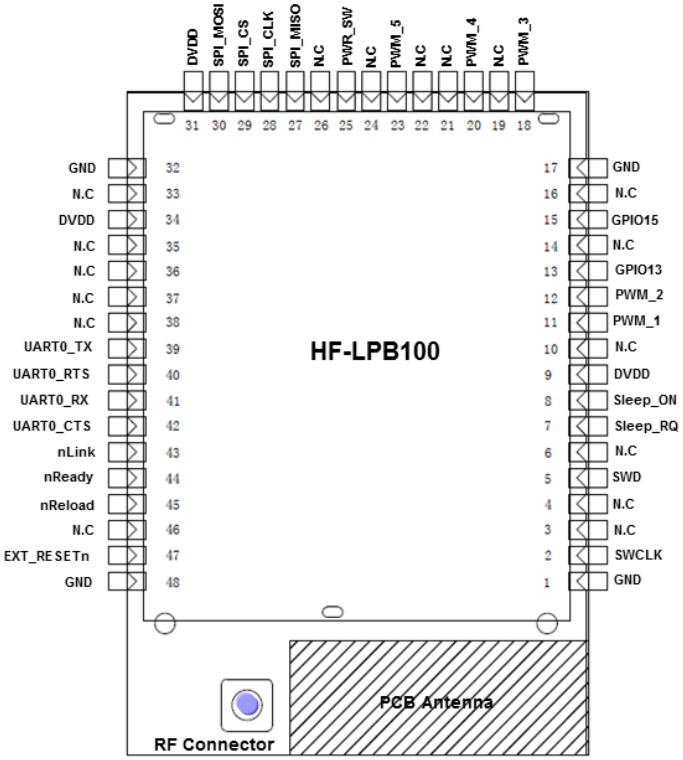



Figure 2. HF-LPB100 管脚定义

Table 2 HF-LPB100 管脚功能定义

| 管脚 | 描述 | 网络名 | 信号类型 | 说明 |
|---|---|---|---|---|
| 1,17,32,48 | Ground | GND | Power | |
| 2 | Debug 功能脚 | SWCLK | I, PD | 调试功能脚<br>不用请悬空<br>保留,无连接 |
| 3 | | N.C | | |
| 4 | | N.C | | |
| 5 | Debug 功能脚 | SWD | I/O,PU | |
| 6 | | N.C | | |
| 7 | GPIO/AD/睡眠管理 | Sleep_RQ | I,PU | GPIO7, 不用请悬空 |

| 管脚 | 描述 | 网络名 | 信号类型 | 说明 |
|---|---|---|---|---|
| 8 | GPIO/AD/睡眠管理 | Sleep_ON | O | GPIO8, 不用请悬空 |
| 9 | +3.3V 电源 | DVDD | Power | |
| 10 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 11 | PWM/GPIO/AD | PWM_1 | I/O | GPIO11, 不用请悬空 |
| 12 | PWM/GPIO/AD | PWM_2 | I/O | GPIO12, 不用请悬空 |
| 13 | GPIO | GPIO13 | I/O | GPIO13, 不用请悬空 |
| 14 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 15 | WPS/GPIO | GPIO15 | I/O | GPIO15, WPS 功能引脚 |
| 16 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 18 | PWM/GPIO | PWM_3 | I/O | GPIO18, 不用请悬空 |
| 19 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 20 | PWM/GPIO | PWM_4 | I/O | GPIO20, 不用请悬空 |
| 21 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 22 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 23 | PWM/GPIO/AD | PWM_5 | I/O | GPIO23, 不用请悬空 |
| 24 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 25 | 模块电源<br>软开关 | PWR_SW | I,PU | “0”- 模块关电<br>“1”- 模块上电<br>（功能暂时保留） |
| 26 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 27 | SPI 接口/AD | SPI_MISO | I | GPIO27,不用请悬空 |
| 28 | SPI 接口 | SPI_CLK | I/O | GPIO28,不用请悬空 |
| 29 | SPI 接口/AD | SPI_CS | I/O | GPIO29,不用请悬空 |
| 30 | SPI 接口 | SPI_MOSI | O | GPIO30,不用请悬空 |
| 31 | +3.3V 电源 | DVDD | Power | |
| 33 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 34 | +3.3V 电源 | DVDD | Power | |
| 35 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 36 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 37 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 38 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 39 | UART0 | UART0_TX | O | GPIO39,不用请悬空 |
| 40 | UART0 | UART0_RTS | I/O | GPIO40,不用请悬空 |
| 41 | UART0 | UART0_RX | I | GPIO41,不用请悬空 |
| 42 | UART0 | UART0_CTS | I/O | GPIO42,不用请悬空 |
| 43 | Wi-Fi 状态指示 | nLink | O | “0”- Wi-Fi 链接<br>“1”- No WIFI 链接<br>其他功能详见<说明> |
| 44 | 模组启动指示 | nReady | O | “0” – 完成启动;<br>“1” – 没有完成启动<br>不用请悬空; |
| 45 | 恢复出厂配置 | nReload | I,PU | 功能详见<说明> |
| 46 | | N.C | | 保留,无连接 |
| 47 | 模组复位 | EXT_RESETn | I,PU | 低有效复位输入脚 |

Hi-Flying

**<说明>:**

I — 输入；O — 输出

PU—内部上拉；PD—内部下拉； I/O: 数字 I/O； Power—电源

**nReload 按键的功能：**

1. **模块上电时，如判断该引脚为低 （按键按下），则模块进入批量无线升级、配置模式。（参考附录 D 从汉枫网站下载生产工具，支持客户用于批量升级、配置）**
2. **上电后，短按该键 (<=2S), 则模块进入 Smart Link 配置模式，等待 APP 进行密码推送；（参考附录 D 从汉枫网站下载 SmartLink APP，用于一键配置模块）**
3. **上电后，长按该键 (>=4S)后松开，则模块恢复汉枫出厂设置。**

**注意：后续客户如需批量配置出厂设置或升级软件，强烈建议引出该引脚。**

**nLink 指示的功能：**

1. **在无线批量升级、配置模式中做 LED 指示，提示配置或升级完成；**
2. **在 Smart Link 配置模式，慢闪提示 APP 进行智能联网；**
3. **在正常模式，做为 WiFi 的连接状态指示灯；**

**注意：后续客户如需批量配置出厂设置或升级软件，强烈建议引出该引脚。**

### 1.2.2. 电气特性

Table 3 电气特性

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 存放温度范围 | | -45 | | 125 | °C |
| 最大焊接温度 | IPC/JEDEC J-STD-020 | | | 260 | °C |
| 工作电压 | | 0 | | 3.8 | V |
| 任意 I/O 脚电压 | | 0 | | 3.3 | V |
| 静电释放量（人体模型） | TAMB=25°C | | | 2 | KV |
| 静电释放量(充电设备模型) | TAMB=25°C | | | 1 | KV |

Table 4 供电和功耗

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 电压工作电压 | | 2.8 | 3.3 | 3.8 | V |
| 工作电流，峰值 | 连续发送 | | 200 | | mA |
| 工作电流, IEEE PS | DTIM=100ms | | 12 | | mA |
| 输出最高电压 | IOH=6mA(拉电流) | 2.8 | | | V |
| 输出最低电压 | IOL=6mA(灌电流) | | | 0.2 | V |
| 输入最高电压 | | 2.2 | | | V |
| 输入最低电压 | | | | 0.8 | V |
| 输入上拉电阻 | | | 200 | | kΩ |
| 输入下拉电阻 | | | 200 | | kΩ |

High-Flying

### 1.2.3. 机械尺寸

HF-LPB100 物理尺寸 （单位: mm）如下图:

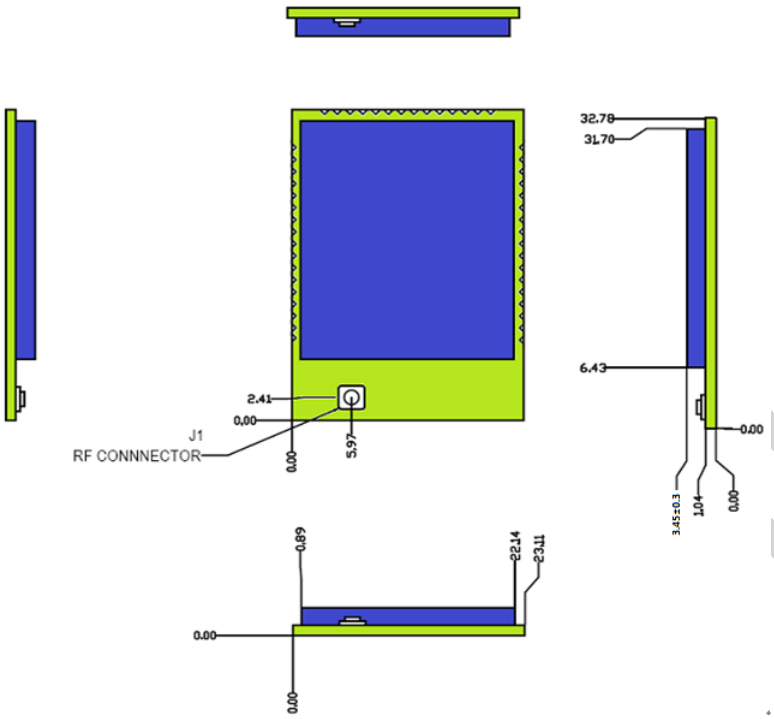



Figure 3. HF-LPB100 机械尺寸

HF-LPB100 模组 PCB 元件尺寸（单位: mm）如下图:

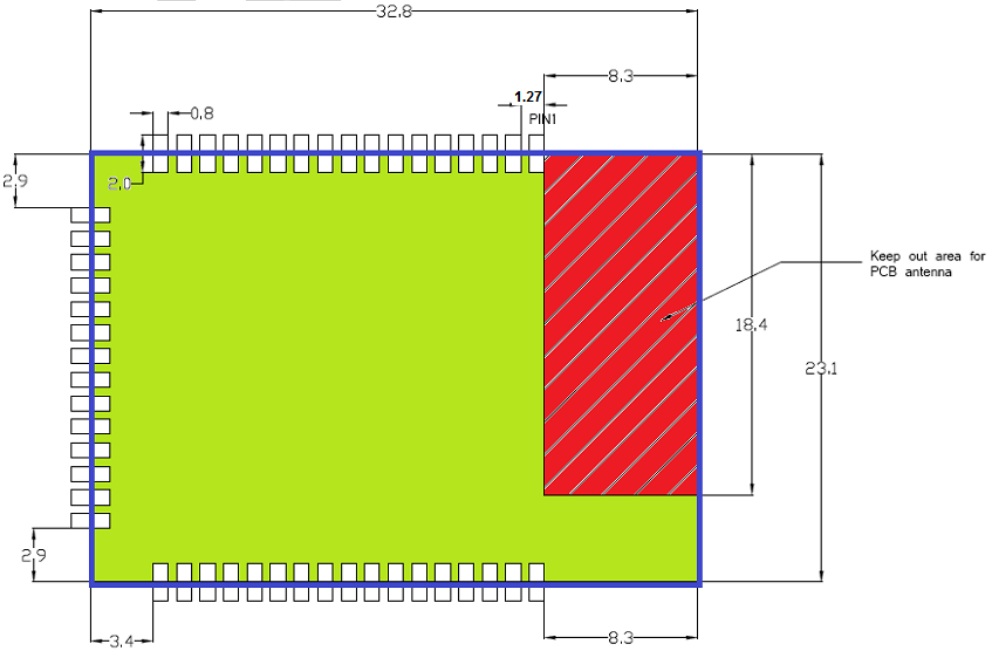



Figure 4. HF-LPB100 PCB 元件尺寸

### 1.2.4. 内置天线

HF-LPB100 支持内置天线选项。当客户选择内置天线时，需要遵守如下内置天线注意事项和模组放置位置总体规则：

- 在用户的 PCB 板上，与上图红色区域(8.3x18.4mm)对应的区域不能放置元件和铺 GND；
- 天线远离金属，至少要距离周围有较高的元器件 10 毫米以上；
- 天线部分不能被金属外壳遮挡，塑料外壳需要距离天线至少 10 毫米以上；

汉枫建议 HF-LPB100 模组尽可能放置在用户板的如下区域，以减少对天线和无线信号的影响，同时请咨询汉枫的技术支持人员协助模组的放置和相关区域的 Layout 设计。

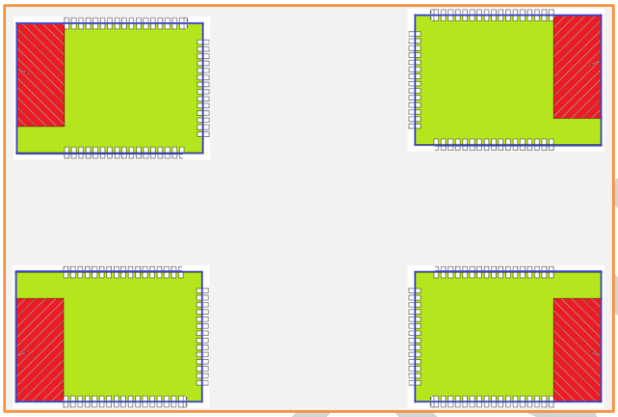


Figure 5. HF-LPB100 模组建议放置区域

### 1.2.5. 外置天线

HF-LPB100 内置了内置天线，同时也提供外部天线接口(I-PEX 或者 SMA)，可由用户根据其需要在两者之间选择。如果使用外置天线，根据 IEEE 802.11b/g/n 标准的要求，HF-LPB100 需和 2.4G 的天线连接。外置天线的参数要求在表 5 中详细列出。

Table 5 HF-LPB100 外置天线参数要求

| 项目 | 参数 |
|---|---|
| 频率范围 | 2.4~2.5GHz |
| 阻抗 | 50 Ohm |
| VSWR | 2 (Max) |
| 回波损耗 | -10dB (Max) |
| 连接类型 | I-PEX or populate directly |

High-Flying

### 1.2.6. 开发套件

汉枫提供 HF-LPB100 评估开发套件，供客户快速熟悉产品和进行深度应用开发。下图展示了评估开发套件的外观，用户可以通过 RS-232，RS-485，UART， USB 转 UART 或 Wi-Fi 无线接口连接 HF-LPB100 模块，对其进行参数配置，模块管理和功能测试等。开发套件支持锂电池供电，USB 供电，5~18V DC 输入供电等多种方式方便用户调试和使用。

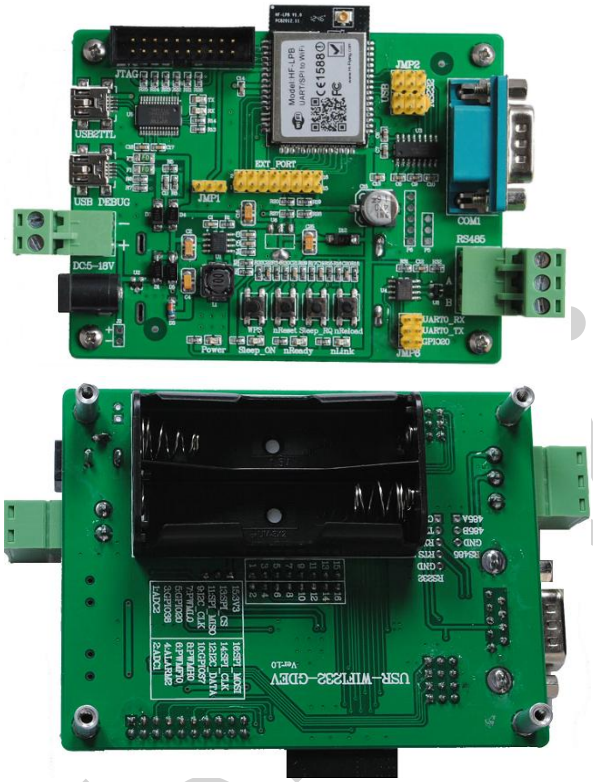



Figure 6. HF-LPB100 开发组件

**<说明>：**USB 转串口直接调试，需要到汉枫网站下载驱动或联系汉枫技术支持人员了解具体的使用方法。

评估开发套件提供的外接接口说明见表 6:

Table 6 HF-LPB100 评估开发套件接口说明

| 功能 | 名称 | 描述 |
|---|---|---|
| 外部接口 | COM1 | 主要数据/命令 RS-232 接口 |
| | RS485 | 主要数据/命令 RS-485 接口 |
| | JTAG | JTAG 数据调试接口 (客户可不用) |
| | USB2TTL | UART 转 USB 调试接口（用于没有 RS232 接口的 PC 调试环境，需加载驱动使用），可做供电口。 |
| | USB DEBUG | USB2.0 数据接口 **(保留不用)** |
| | DC5-18V | 直流 5~18V 输入 |
| | DC Jack | 直流 5~18V 输入 |
| | BAT | 2节锂电池串联供电 |
| | EXT PORT | HF-LPB100 GPIO 接口功能扩展槽 |
| | JMP1, JMP2 | 保留，不接任何跳线 |

| 功能 | 名称 | 描述 |
|---|---|---|
| 外部接口 | JMP3 | 4Pin USB 或 RS232 调试选择跳线。跳左侧选 USB |
| | JMP6 | 3Pin RS485 跳线，不接跳线选 RS232 |
| **LED** | Power | 3.3V 电源指示 |
| | nLink | nLink -Wi-Fi 连接指示:(亮-连接上; 不亮-未连接)<br>**其他功能参见：1.2.1 管脚说明** |
| | nReady | nReady - 模块启动或升级就绪指示<br>亮：模块正常启动成功；<br>不亮：模块未启动成功；<br>闪烁：远程升级中，闪烁频率与下载速率成正比； |
| | Sleep_ON | Sleep_ON- 模块睡眠状态指示<br>亮：模块处于睡眠状态；<br>不亮：模块正常工作状态；<br>闪烁：在 Bootloader 升级中，闪烁频率固定；<br>（Sleep 功能暂不支持） |
| 按钮 | nReset | 复位按钮 |
| | nReload | 按下该按钮 4 秒以上松开，恢复出厂设置<br>**其他功能参见：1.2.1 管脚说明** |
| | WPS | WPS 按钮 |
| | Sleep_RQ | 管脚休眠唤醒按钮，按下该按钮 3 秒以上松开，模块进入待机模式。**（Sleep 功能暂不支持）** |

### 1.2.7. 产品编号

根据客户的需求，HF-LPB100 模块可以提供不同的配置版本，具体产品编号如下：

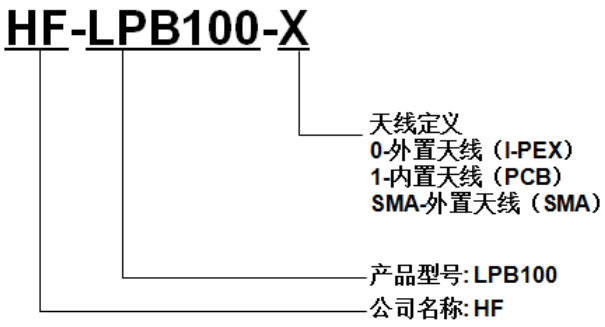



Figure 7. HF-LPB100 产品编号定义

## 1.3. 典型应用

### 1.3.1. 典型应用硬件连接

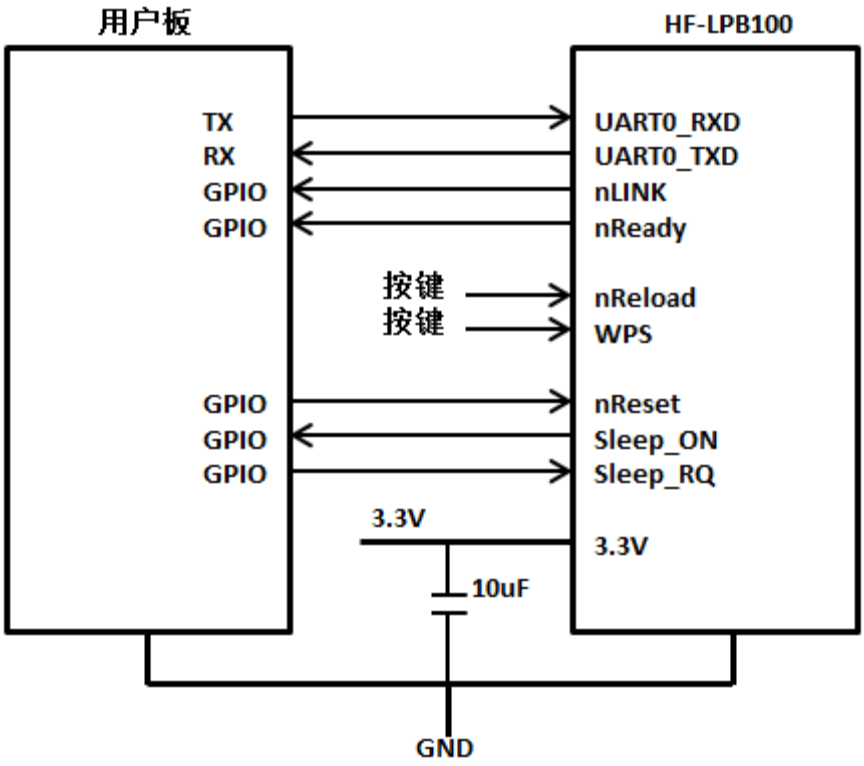



Figure 8. HF-LPB100 硬件连接典型应用

<说明>:

**nReset-** 模块复位信号，输入，低电平有效。

模块内部有 pull-up 电阻上拉到 3.3V，无需外部的上拉电阻。当模块上电时或者出现故障时，MCU 需要对模块做复位操作，拉低至少 10ms 后拉高。

**nLink-** 模块 WIFI 连接指示，输出。**（推荐此引脚接 LED，用于批量升级、配置状态指示）**

若当模块设为 STA 模式并成功连接到 AP 时，输出低电平，可以用于判断模块是否处于联网状态。内部有上拉电阻，无需外部的上拉电阻。如果不需要使用该管脚功能，使其处于悬空状态，即无需任何连接。

**nReady-** 模块完成正常启动，输出。

当模块正常启动完成时，输出低电平，可以用于判断模块是否正常启动完成并工作在正常模式；如果不需要使用该管脚功能，使其处于悬空状态，即无需任何连接。

**nReload**- 恢复出厂默认设置，输入，低电平有效。

**（推荐此引脚接按键或跳线），用于批量升级、配置）**

可以连接到外部按钮或芯片引脚，当按钮按下时，把引脚拉到低电平，4 秒后放开，模块恢复出厂设置，然后重起。如果不需要使用该管脚功能，使其处于悬空状态，即无需任何连接。

**Sleep_RQ -**休眠控制，输入。**（功能保留）**

正常工作状态下，将其置为低电平，3 秒后将其置为高电平，该模块进入休眠状态；反之，在休眠状态下，唤醒方式支持 Sleep_RQ 唤醒，将其置为低电平，1 秒后将其置为高电平，该模块被唤醒，进入工作状态。如果不需要使用该管脚功能，使其处于悬空状态，即无需任何连接。

**Sleep_ON-**休眠状态指示，输出。（功能保留）
该管脚用以指示模块是处于休眠状态还是处于工作状态，低电平表示模块处于休眠模式，而高电平则表示模块处于正常工作。如果不想使用该功能，使该管脚处于悬空状态，即无需任何连接。

**UART0_TXD/RXD-**串口数据收发信号。

High-Flying

# 2. 功能描述

## 2.1. 无线组网

HF-LPB100 的无线模块即可以配置成一个无线 STA，也可以配置成 AP。所以 HF-LPB100 逻辑上支持 2 个无线接口，一个作为 STA，另一个接口相当于一个 AP，其它 STA 可以通过这个模块的 AP 进行点对点通讯。所以，利用 HF-LPB100 可以提供十分灵活的组网方式，和网络拓扑。

**〈说明〉：**

AP：即无线接入点，是一个无线网络的中心节点。通常使用的无线路由器就是一个 AP，其它无线终端可以通过 AP 相互连接。

STA：即无线站点，是一个无线网络的终端。如笔记本电脑、PDA 等。

### 2.1.1. 基于 AP 的无线组网

这是一种基本的组网方式，由一个 AP 和许多 STA 组成，如下图。其特点是 AP 处于中心地位，STA 之间的相互通信都通过 AP 转发完成。

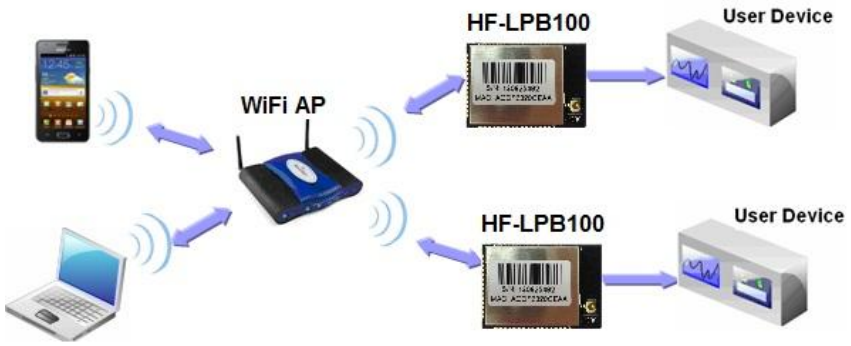



Figure 9. 基本的 HF-LPB100 无线组网结构

### 2.1.2. 基于 AP+STA 共存的无线网络

HF-LPB100 模块可以支持 AP+STA 的方式：即模块同时支持一个 AP 接口，一个 STA 接口。如下图所示：图中，模块开起了 AP+STA 的功能，模块的 STA 接口可以与路由器相连，并通过 TCP 连接与网络中的服务器相连。同时模块上的 AP 接口也是可用的，手机/PAD 等都可以连接到这个 AP 接口上，控制串口设备或对模块进行设置。

- 通过 AP+STA 功能，可以很方便的利用手机/PAD 等手执设备对用户设备进行监控，而不改变其原来的网络设置。
- 通过 AP+STA 功能可以很方便的对模块进行设置，解决了以前模块在 STA 时只能通过串口进行设置的问题。

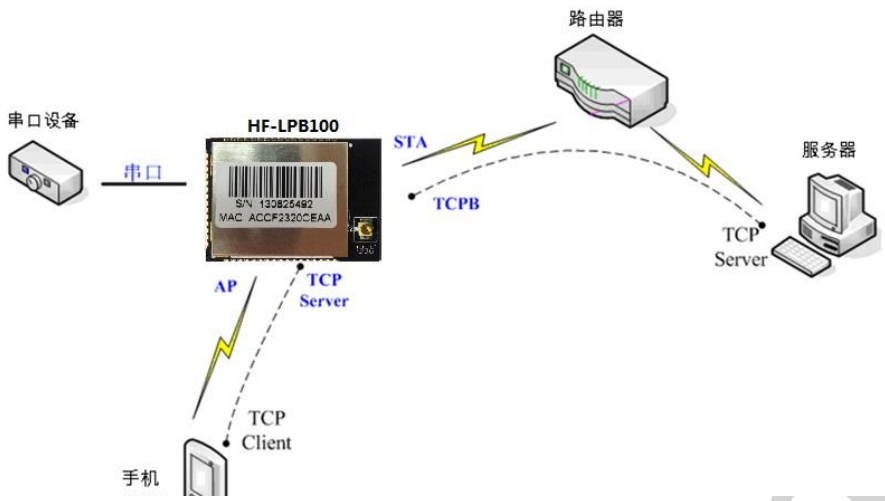



Figure 10. HF-LPB100 的 AP+STA 组网结构

## 2.2. 工作模式：透明传输模式

HF-LPB100 模块支持串口透明传输模式。这一模式的优势在于可以实现串口即插即用，从而最大程度的降低用户使用的复杂度。模块工作在透明传输模式时，用户仅需要配置必要的参数。上电后，模块自动连接到默认的无线网络和服务器。

因为在这种模式下，模块的串口总是在透明传输模式下工作，所以用户只要将其看作虚拟串口。简言之，将模块作为无线收发数据的串口看待，无需对用户设备任何改变即可轻松收发无线数据。

透明传输模式完全兼容用户自己的软件平台，减少了集成无线数据传输的软件开发工作量。用户需要预设的参数通常有：

- 无线网络参数
  - 网络名称（SSID）
  - 安全模式
  - 密钥
- 默认 TCP/UDP 连接参数
  - 协议类型
  - 连接类型（Server 或 Client）
  - 目的端口
  - 目的 IP 地址
- 串口参数
  - 波特率
  - 数据位
  - 检验位
  - 停止位
  - 硬件流控

High-Flying

## 2.3. UART 成帧机制

### 2.3.1. UART 自由组帧模式

模块在接收 UART 过来的数据时，会不断的检查相邻 2 个字节的间隔时间。如果间隔时间大于某一值，则认为一帧结束，否则一直接收数据直到大于 1000 字节。模块判断串口上一帧结束后，转发到 WIFI 接口。

模块的默认的 2 个字节间隔时间为 50ms，即间隔时间大于 50ms 时，一帧结束。(注：连续发送串口数据情况下偶尔会连包，若需不连包，串口数据间隔建议修改为 300ms 以上)

另外，这个间隔时间可以通过命令设置成 50ms，以满足客户对于串口转发效率的需求。经测试，如果设置成 50ms，从 WIFI → UART → WIFI 的回环，如果数据量不大，延时在 40～50ms 左右。

但是如果间隔时间为 50ms，而客户的 MCU 不能保证在 20ms 内发出下一个字节的，则串口数据可能被分断。

能过 AT 命令，AT+UARTTE=fast/normal，可以设置间隔时间，normal 对应 50ms ，fast 取消间隔时间设定，串口数据会被分包以尽快的发出。

### 2.3.2. UART 自动成帧模式

对于串口上定长的数据帧，可以通过开启 UART 自动成帧功能，以达到最高的转发效率。HF-LPB100 模块支持 UART 口自动成帧功能。通过设置打开该功能，并设置自动成帧触发时间及触发帧长后，模块会把从串口上收到的数据自动组成帧，转发到网络上去。

- 自动成帧触发帧长：是指模块从串口接收到指定字节数后，组成数据帧，转发到网络上。
- 自动成帧触发时间：是指如果在触发时间内，从串口接收到的数据不足自动成帧触发帧长时，模块将把已收到的数据转发到网络上去。

自动成帧的时间从模块从串口上收到第一个字节开始计算。如下图所示：

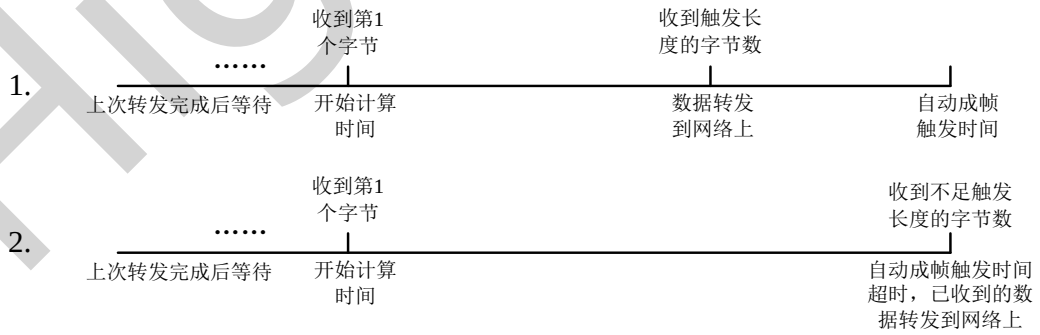



Figure 11. 自动成帧功能示意图

具体的 UART 自动成帧操作请参见“AT 指令集”UARTF/UARTFT/UARTFL 指令介绍。

High-Flying

## 2.4. 加密

加密是对消息数据加扰，保证数据的安全传输，增加通信的安全性。HF-LPB100 支持多种无线网络加密方式，包括：

- WEP
- WPA-PSK/TKIP
- WPA-PSK/AES
- WPA2-PSK/TKIP
- WPA2-PSK/AES

## 2.5. 省电机制（功能暂时保留）

HF-LPB100 模块基于不同省电应用主题，能工作在两种模式下：

- **正常模式（激活/休眠）** – HF-LPB100 始终与 AP 保持连接，内部控制 Wi-Fi 开关；
- **待机模式** – 待机时断开与 AP 连接， Wi-Fi 断电；

**正常模式（激活/休眠）**：一种不考虑 DTIM 下的省电工作方式（这由 STA 侦听间隔时间确定激活）。

**待机模式：** 允许 Wi-Fi 断电，这样就会得到最省电的结果，但是代价就是失去与 AP 的连接并且需要更长的唤醒时间，模块唤醒后都要重新与相关的 AP 连接。这个选项的目的是允许 HF-LPB100 有更长的睡眠时间，来节省电源。非常适合于电池供电的应用环境。待机模式可以通过 AT+MSLP 命令或触发“Sleep_RQ”管脚来进入。

待机模式的状态和唤醒模式如下表，在待机模式下，模块提供两种唤醒方式，用户能选择一种方式来唤醒模块，具体设置请参考省电部分 AT 指令：

- 管脚唤醒(Sleep_RQ 唤醒)
- 复位脚唤醒 (Reset Pin 唤醒)

Table 7 待机模式的状态和唤醒模式

| | 状态 | | | | 唤醒模式 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wi-Fi | MCU | 电流 | UART | GPIO | 超时 | 串口命令 | Reset Pin |
| 待机模式 | OFF | OFF | <100uA | 不可用 | 支持 | 不支持 | 不支持 | 支持 |

**管脚唤醒选项：**如果模块工作在待机模式下，允许外部处理器通过控制 Sleep_RQ 管脚唤醒 Wi-Fi。如果模块工作在待机模式下，将其置为低电平，1 秒后将其置为高电平，该模块被唤醒，进入工作状态。通过管脚 Sleep_ON 指示模块当前状态是睡眠模式还是正常工作模式。

**复位脚唤醒选项：**如果模块工作在待机模式下，允许外部处理器通过控制 Reset 管脚唤醒 Wi-Fi，并重启模块。

High-Flying

## 2.6. 参数设置

HF-LPB100 模块支持如下参数配置方式：Web 方式和 AT+指令集方式。AT+指令集方式是用户通过串口输入命令来配置参数。具体请参考文档“AT 指令说明”章节。

HF-LPB100 模块支持 web 方式的参数设置，用户可以使用 IE 浏览器十分方便的进行设置。如果模块已经连接到某个无线网络，则只要 PC 机也连入同一个无线网络就可以进行设置，另外因为 HF-LPB100 同时也是一个 AP，所以 PC 机可以直接连接到需要设置的模块上进行设置。

## 2.7. 固件升级

HF-LPB100 模块支持如下在线固件升级方式：相对于传统的串口升级，HF-LPB100 提供了更加灵活和方便的手段来实现固件和客户应用的更新。

- Web 网页无线升级
- 远程升级

基于 Web 网页的 Wi-Fi 无线升级，请参考 3.1.8 固件升级页面，用户可以通过将本地电脑上的固件更新文件 Wi-Fi 上传的方式更新设备固件。

HF-LPB100 模块支持从远程 HTTP 服务器上下载升级文件进行升级，升级前请确保模块已经连接上可以上网的路由器。远程升级分为两种方式：**直接下载升级**和**根据配置文件升级**。

◆ **根据配置文件升级**

AT+UPURL 命令设置需要下载的配置文件所在远程目录，如：
AT+UPURL=http://www.hi-flying.com/!admin/down/
**注意：**最后一个'/'必须要有；

AT+UPFILE 命令设置需要下载的配置文件名，如：AT+UPFILE=config.txt
AT+UPST 启动下载应用程序，输入此命令后，先去下载远程目录下的 config.txt 文件， 根据文件中的 URL 地址下载升级文件进行升级。

config.txt 配置文件中应写为如下格式：
[URL]=”http://10.10.100.100:80/lpb.bin”

[URL]=表示应用程序的 URL 地址

◆ **直接下载升级**

AT+UPURL 命令设置需要下载的升级文件所在远程目录和文件名，如：
AT+UPURL=http://www.hi-flying.com/!admin/down/,lpb.bin
成功下载命令后模块会直接去下载远程目录下的 lpb.bin 文件，进行应用程序的升级。
**注意:** 进行任何固件升级前，请务必与汉枫技术支持人员联系，否则可能导致模组永久损坏。

High-Flying

## 2.8. GPIO/PWM 功能应用

HF-LPB100 模块目前提供最多 6 个 PWM/GPIO 引脚（参看 1.2.1 引脚定义），来实现基于 GPIO 和 PWM 控制的应用。当需要这些引脚的功能时，可以切换到 PWM 模式读写 GPIO、PWM 引脚的状态。

Table 8 HF-LPB100 模块 GPIO/PWM 引脚映射表

| GPIO | 配置功能 | 原网络名 | 默认设置 | 类型 |
|---|---|---|---|---|
| GPIO11 | PWM/GPIO 通道输出 | PWM_1 | GPIO11 | I/O |
| GPIO12 | PWM/GPIO 通道输出 | PWM_2 | GPIO12 | I/O |
| GPIO15 | GPIO 通道输出 | GPIO15 | GPIO15 | I/O |
| GPIO18 | PWM/GPIO 通道输出 | PWM_3 | GPIO18 | I/O |
| GPIO20 | PWM/GPIO 通道输出 | PWM_4 | GPIO20 | I/O |
| GPIO23 | GPIO 通道输出 | PWM_5 | GPIO23 | I/O |

模块工作在 PWM 模式时，PC 或其它网络设备可以通过 Wi-Fi 与模块建立连接（TCP/UDP），然后通过命令数据来使用模块的 GPIO、PWM 功能。命令如下：

- GPIO n OUT 0：设置 GPIOn 为输出低电平，返回 GPIO OK 或 GPIO NOK
- GPIO n OUT 1：设置 GPIOn 为输出高电平，返回 GPIO OK 或 GPIO NOK
- GPIO n GET：查询 GPIOn 引脚电平，返回+ok=1 或 GPIO NOK
- GPIO n SET：保存 GPIOn 输出电平，返回 GPIO OK 或 GPIO NOK
- PWM n frequency duty：设置 PWMn 通道输出，返回 PWM OK 或 PWM NOK
- PWM n GET：查询 PWMn 通道设置值，返回+ok=frequency duty 或者 PWM NOK
- PWM n SET：保存 PWMn 通道设置参数，返回 PWM OK 或 PWM NOK

**注意: 详细 用法请参考附录 B**。

## 2.9. 双 SOCKET 通信功能

HF-LPB100 嵌入式 WI-FI 模块支持双 SOCKET 通信，每次启动默认关闭 SOCKB 功能。

模块启动后，使用命令“AT+SOCKB”设置好连接参数后，通过“AT+TCPDISB=on”命令使模块尝试去和 TCP Server 建立连接，“AT+TCPDISB=off”关闭连接。“AT+TCPLKB”命令可以查询 TCP 连接是否建立。

High-Flying

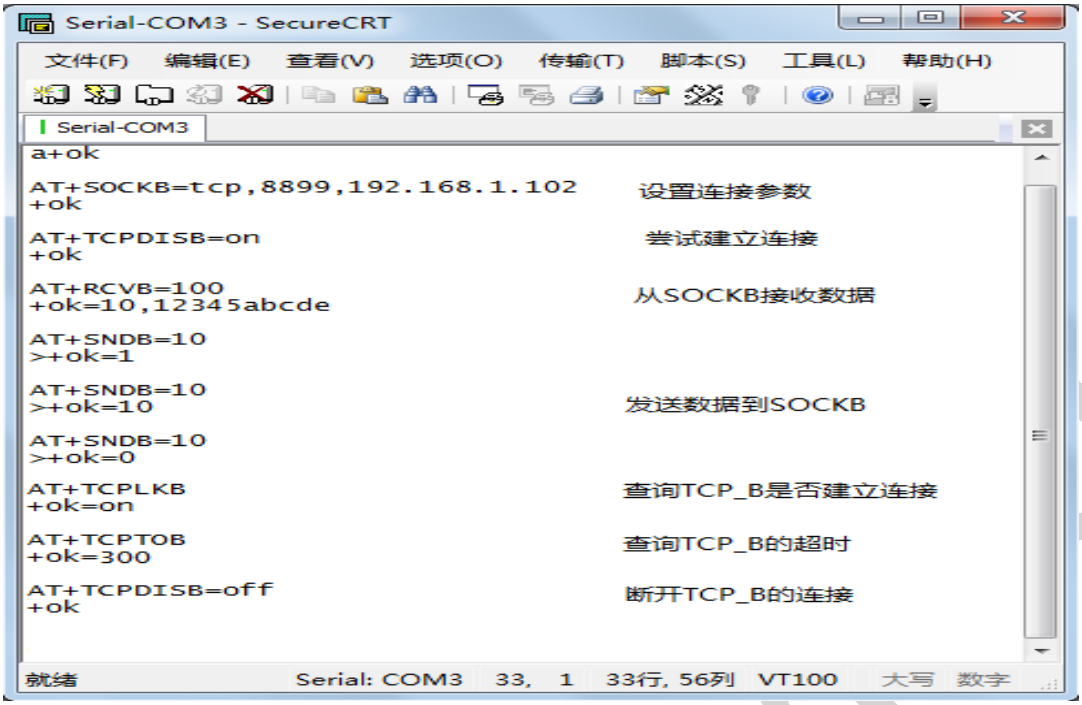



Figure 12. 双 Socket 设置命令示意

## 2.10. TCP Server 时多 TCP 链路连接

当模块设置成 TCP Server 时，支持多个 TCP 链路连接，最大可支持 5 个 TCP Client 接入。多 TCP 链路连接方式的工作模型如下：

在多 TCP 链路连接方式下，从 TCP 过来的数据会被逐个转发到串口上。从串口上过来的数据会被复制成多份，在每个 TCP 链接转发一份。具体操作如下图：

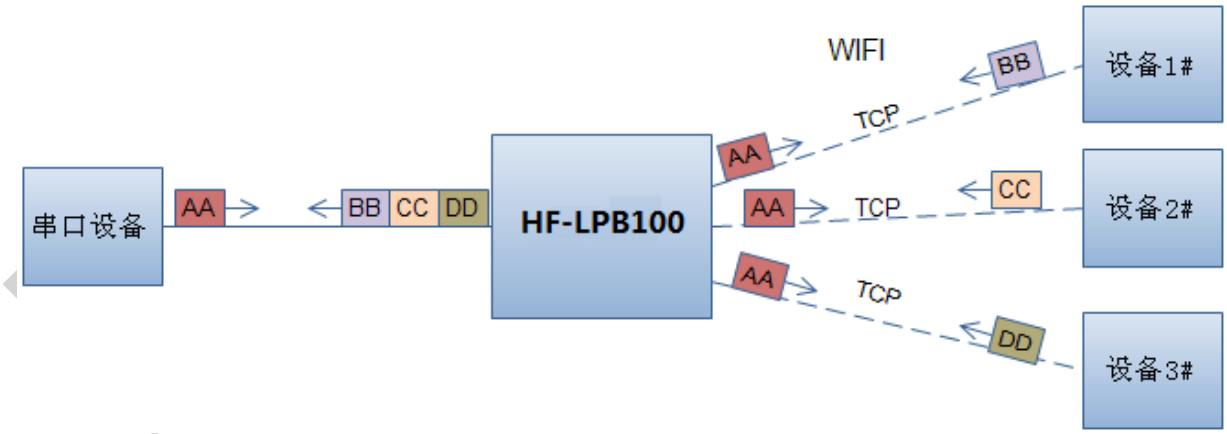



Figure 13. 多 TCP 链接数据传输图示

# 3. 设置及使用指南

## 3.1. Web 管理页面介绍

首次使用 HF-LPB100 模块时，需要对该模块进行一些配置。用户可以通过 PC 连接 HF-LPB100 的 AP 接口，并用 web 管理页面配置。

默认情况下，HF-LPB100 的 AP 接口 SSID 为 HF-LPB100，IP 地址和用户名、密码如下：

Table 9 HF-LPB100 网络默认设置表

| 参数 | 默认设置 |
|---|---|
| SSID | HF-LPB100 |
| IP 地址 | 10.10.100.254 |
| 子网掩码 | 255.255.255.0 |
| 用户名 | admin |
| 密码 | admin |

### 3.1.1. 打开管理网页

模块的网页有内部网页和外部网页，外部网页可用于设置模块工作参数，升级应用程序，内部网页用于升级应用程序和外部网页，首先用 PC 的无线网卡连接 HF-LPB100，SSID 为 HF-LPB100。等连接好后，打开 IE，在地址栏输入 http://10.10.100.254，回车。在弹出来的对话框中填入用户名和密码，然后“确认”。

Figure 14. 打开管理网页

然后网页会出现 HF-LPB100 的管理页面。HF-LPB100 管理页面支持中文和英文，可以在右上角选择。菜单分 9 个页面，分别为“系统信息”“模式选择”“STA 设置”“AP 设置”“其他设置”“账号管理”“软件升级”“重启模组”及“恢复出厂”。

High-Flying

### 3.1.2. 系统信息页面

在本页面，用户可以获得当前设备的重要状态信息，包括：设备序列号，固件版本，无线组网信息以及相关的参数设置情况。并可以读到 STA 模式下的无线信号强度指示。

Figure 15. 系统信息页面

### 3.1.3. 模式选择页面

HF-LPB100 模组即可以作为无线接入点 (AP 模式) 方便用户对设备进行配置，也可以作为无线信息终端 (STA 模式) 通过无线路由器连接远程服务器。更可以配置成 AP+STA 模式，给用户的使用提供了灵活的组网方式。

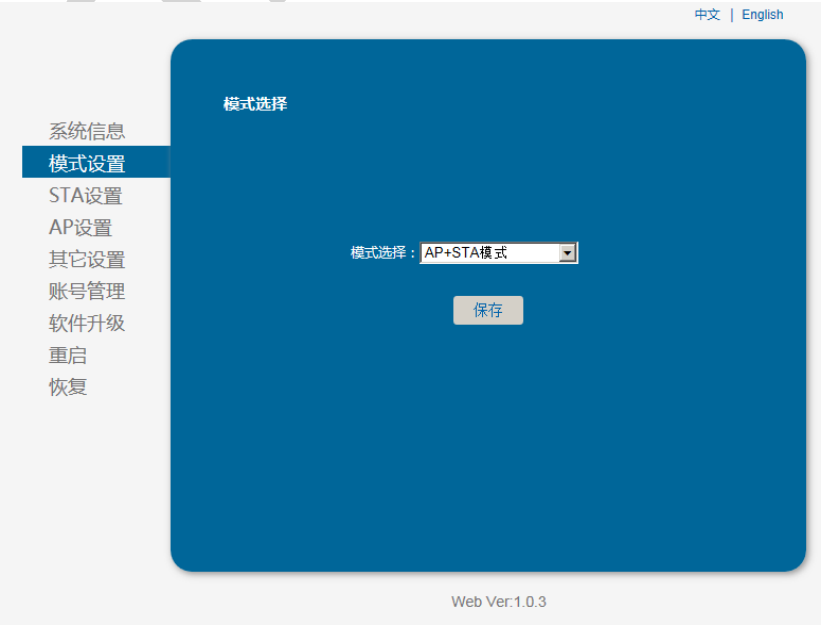


Figure 16.　模式选择页面

### 3.1.4. STA 设置页面

在本页面，用户可以点击[搜索]按钮自动搜索附近的无线接入点，并通过设置网络参数连接上它。这里提供的加密等信息一定要和对应的无线接入点一致才能够正确连接。

Figure 17.　STA 设置页面

Figure 18.　STA 网页搜索用户路由器界面

### 3.1.5. AP 设置页面

当用户选择模块工作在 AP 或 AP+STA 模式时，需要设置本页无线和网络参数。大多数系统支持 DHCP 自动获取 IP，建议您设定局域网参数 DHCP 类型为”服务器“，否则，相应的 STA 需手动输入网络参数。

Figure 19. AP 设置页面

### 3.1.6. 其他设置页面

无线模组一般工作于"数据透传模式"。在此模式下，无线模组与之相连的设备将直接和远程计算机进行通信。在本页面，用户需要设置串口通讯参数和 TCP 层与远程设备通讯的协议参数。

Figure 20. 其他设置页面

### 3.1.7. 账号管理页面

该页面设置用户用于设备内置 Web Server 的用户名和密码。

Figure 21. 账号管理页面

### 3.1.8. 软件升级页面

用户可以通过将本地电脑上的固件更新文件 Wi-Fi 上传的方式更新设备固件。
关于定制网页上传的具体方法，请咨询汉枫技术人员。

Figure 22. 软件升级页面

### 3.1.9. 重启模组页面

重启后，将启用新保存的配置参数。

Figure 23. 重启模组页面

### 3.1.10. 恢复出厂页面

恢复出厂设置后，所有用户的配置都将删除，用户可以通过 http://10.10.100.254 来重新配置，登录用户名和口令都是 admin。并且系统将自动关闭无线方式中的 STA 模式。

Figure 24. 恢复出厂页面

#### 3.1.11. 内部网页

打开 IE，在地址栏输入 http://10.10.100.254/iweb.html，回车进入模块内部网页，可升级模块应用程序和外部网页，若需定制 web 页面联系汉枫获取支持。

Figure 25. 内部升级页面

## 3.2. 模块使用介绍

### 3.2.1. 软件调试工具

汉枫使用如下两个通用的程序作为 HF-LPB100 模块的调试工具。（用户也可以使用其他的调试串口工具。）

- 串口传输工具： ComTools ComTools.exe
- 网口调试工具： TCPUDPDbg TCPUDPDbg.exe

### 3.2.2. 网络连接

调试时可以使用 2 种连接方式，用户可以按照实际的应用进行测试：

- 使用 STA 接口，HF-LPB100 与一台 PC 分别连接到一台无线 AP 上，另一台 PC 用串口连接 HF-LPB100，如下图：

Figure 26. STA 接口连接调试

➢ 使用 AP 接口，一台 PC 连接 HF-LPB100 的 AP 接口，另一台 PC 用串口连接 HF-LPB100，如下图：

Figure 27. AP 接口连接调试

### 3.2.3. 初始参数

- 模块默认的 SSID 为：HF-LPB100；
- 模块加密方式默认为：open，none；
- 用户串口参数默认为：115200,8,1,None；
- 网络参数默认值：TCP,Server,8899,10.10.100.254；
- 模块本身 IP 地址：dhcp,0.0.0.0,0.0.0.0,0.0.0.0；

### 3.2.4. 调试模块

如上图所示的连接，在 PC1 中打开 CommTools 程序，设置 COM 口并打开串口连接。

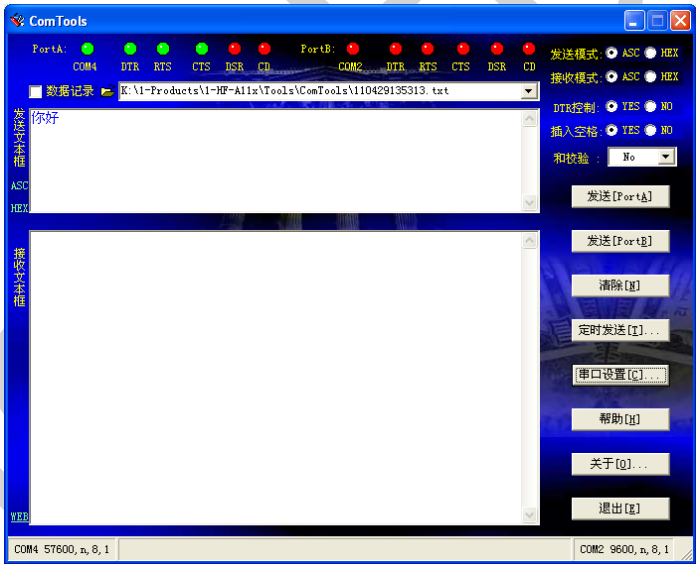



Figure 28. “CommTools” 串口调试工具

在 PC2 中打开 TCPUDPDbg 程序，创建一个新连接。如果 HF-LPB100 工作在 Server 模式，则应该创建客户端连接，否则创建服务器模式连接。

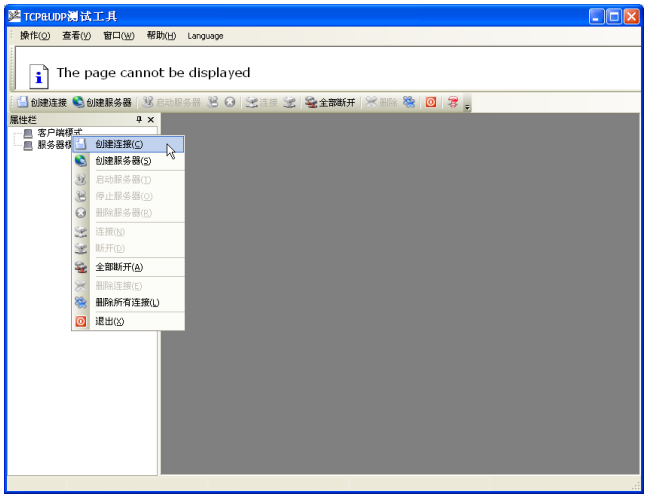



Figure 29. “TCPUDPDbg” 创建连接

然后设置 TCP/UDP 连接参数，默认参数如下图所示：

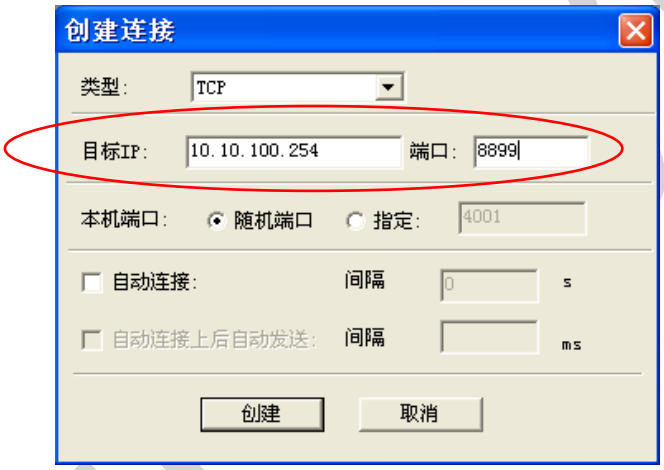



Figure 30. “TCPUDPDbg” 设置

设置好后，点击“创建”按钮。

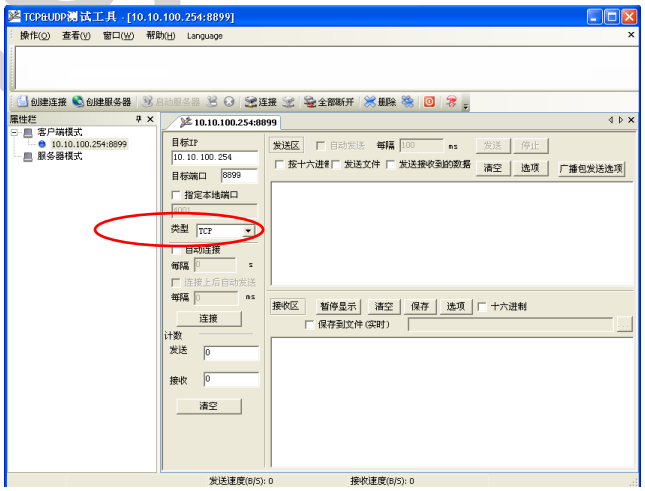



Figure 31. “TCPUDPDbg” 连接

因为 HF-LPB100 模块默认支持透明传输模式，所以现在就可以通过 CommTools 工具发数据给 TCPUDPDbg 工具，或从 TCPUDPDbg 发给 CommTools。所有的数据都会原封不动的传输到另一边显示出来。

## 3.3. 应用举例

### 3.3.1. 无线遥控应用

Figure 32. 无线摇控应用图示

在无线遥控应用中，HF-LPB100 模块工作在 AP 模式。HF-LPB100 模块的串口连接用户设备。控制代理（例如上图中的智能手机）就可以通过无线网络控制用户设备了。

### 3.3.2. 远程连接应用

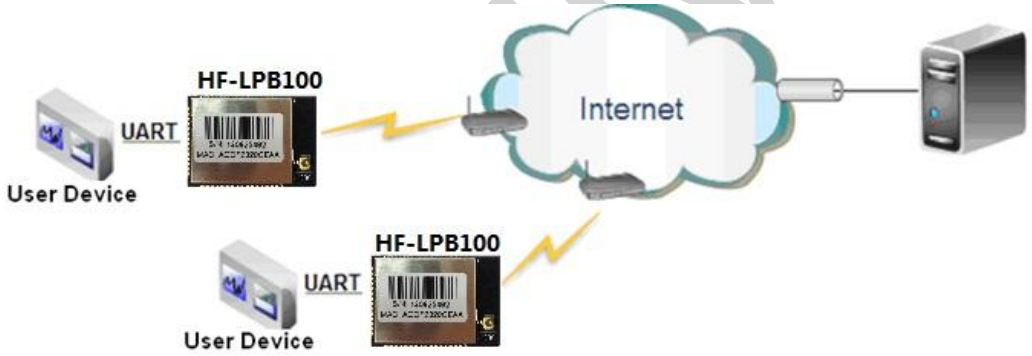



Figure 33. 远程连接应用图示

远程连接应用中，HF-LPB100 模块作为 STA，通过网关连接到 Internet 网上。模块设置成 TCP Client，与 Internet 网上的远端 TCP server 相连。用户设备通过串口连接到 HF-LPB100 模块。这种组网应用可以采集用户设备上的数据并将其发送到服务器上处理和存储，服务器也可以发送命令对用户设备进行控制。

### 3.3.3. 透明串口

这一应用中，两个 HF-LPB100 模块组网 Wi-Fi 无线点对点连接，一个 HF-LPB100 模块工作在 AP 模式下，另一个模块工作在 STA 模式下，如下图所示，这样的组网为两个用户设备搭建了一个透明串口通路。

如图，左边 HF-LPB100 模块设置为 AP 模式，SSID 及 IP 地址默认，网络协议设置成 TCP/Server 模式，协议端口默认为 8899；右边 HF-LPB100 模块设置为 STA 模式，SSID 设为要连接的 AP 的 SSID（HF-LPB100），默认为 DHCP，网络协议设置成 TCP/Client 模式，协议端口 8899，对端 IP 地址设成左边模块的地址，即 10.10.100.254。当右边模块启动后会找 AP (SSID：HF-LPB100)，然后自

动起 TCP client 端并连接左边模块的 TCP Server。所有连接自动完成，然后两边的 UART 就可以透明传输数据。

Figure 34.　透明串口应用图示

High-Flying

# 4. AT 指令说明

## 4.1. 模块运行模式配置

HF-LPB100 上电后，进入默认的模式即透传模式，用户可以通过串口命令把模块切换到命令行模式。模块的缺省 UART 口参数配置如下：

Figure 35. HF-LPB100 缺省 UART 参数

在命令行模式下，用户可以通过 AT+指令利用 UART 口对模块进行设置。

**<说明>：** AT 命令调试工具推荐使用 SecureCRT 软件工具或者汉枫专业 App 应用程序。用户均可以在本公司网站下载获得，以下介绍均使用 SecureCRT 工具。

### 4.1.1. 从透传模式切换到命令模式

从透传模式切换到命令模式分 2 个步骤：

- **在串口上输入“+++”，模块在收到“+++”后会返回一个确认码“a”；**
- **在串口上输入确认码“a”，模块收到确认码后，返回“+ok”确认，进入命令模式；**

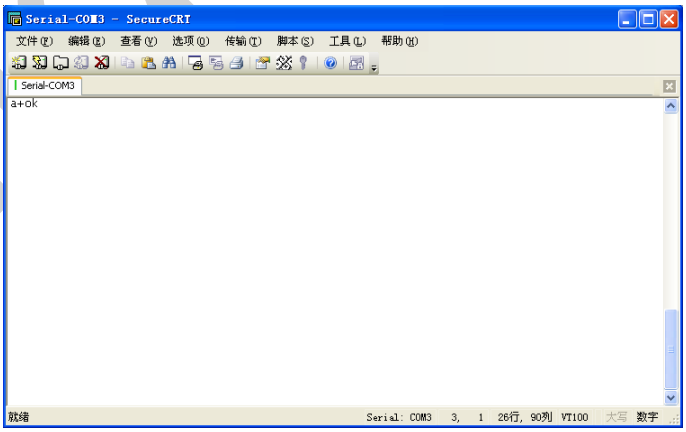
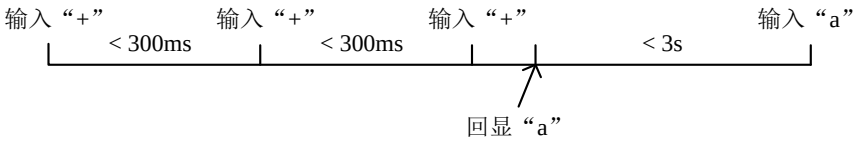



Figure 36. 从透传模式切换到命令模式

**<说明>：**

在输入“+++”和确认码“a”时，串口没有回显，如上图所示。

输入“+++”和“a”需要在一定时间内完成，以减少正常工作时误进入命令模式的概率。具体要求如下：




在命令模式下，可以通过 UART 口下 AT+指令对模块进行设置或查询，以及重启等操作，也可以通过 AT+指令回到透传模式。AT+指令具体见下一章节。

## 4.2. AT+指令集概述

AT+指令可以直接通过超级终端等串口调试程序进行输入，也可以通过编程输入。如下图所示，通过 SecureCRT 工具，AT+H 是一条帮助指令，列出所有的指令及说明。

```
AT+H
+ok

AT+: NoNE command, reply "+ok".
AT+ASWD: Set/Query WiFi configuration code.
AT+E: Echo ON/off, to turn on/off command line echo function.
AT+ENTM: Goto Through MOde.
AT+NETP: Set/Get the Net Protocol Parameters.
AT+UART: Set/Get the UART Parameters.
AT+UARTF: Enable/disable UART AutoFrame function.
AT+UARTFT: Set/Get time of UART AutoFrame.
AT+UARTFL: Set/Get frame length of UART AutoFrame.
AT+UARTTE: Set/Query UART free-frame triggerf time between two byte.
AT+PING: General PING command.
AT+WAP: Set/Get the AP parameters.
AT+WAKEY: Set/Get the Security Parameters of WIFI AP Mode.
AT+WMODE: Set/Get the WIFI Operation Mode (AP or STA).
AT+WSKEY: Set/Get the Security Parameters of WIFI STA Mode.
AT+WSSSID: Set/Get the AP's SSID of WIFI STA Mode.
AT+WSLK: Get Link Status of the Module (Only for STA Mode).
AT+WSLQ: Get Link Quality of the Module (Only for STA Mode).
AT+WSCAN: Get The AP site Survey (only for STA Mode).
AT+WEBU: Set/Get the Login Parameters of WEB page.
AT+TCPLK: Get The state of TCP link.
AT+TCPTO: Set/Get TCP time out.
AT+TCPDIS: Connect/Dis-connect the TCP Client link
AT+RECV: Recv data from UART
AT+SEND: Send data to UART
AT+WANN: Set/Get The WAN setting if in STA mode.
AT+LANN: Set/Get The LAN setting if in ADHOC mode.
AT+RELD: Reload the default setting and reboot.
AT+RLDEN: Put on/off the GPIO12.
AT+Z: Reset the Module.
AT+MID: Get The Module ID.
AT+VER: Get application version.
AT+H: Help.
```

Figure 37. ”AT+H”列出所有指令示意图

### 4.2.1. 命令格式

AT+指令采用基于 ASCII 码的命令行，指令的格式如下：

- 格式说明
  - < >: 表示必须包含的部分
  - [ ]: 表示可选的部分

- 命令消息

  **AT+<CMD>[op][para-1,para-2,para-3,para-4…]<CR>**
  - AT+：命令消息前缀；

- CMD：指令字符串；
- [op]：指令操作符，指定是参数设置或查询；
  - “=”：表示参数设置
  - “NULL”：表示查询
- [para-n]：参数设置时的输入，如查询则不需要；
- <CR>：结束符，回车，ASCII 码 0x0a 或 0x0d；

**<说明>：**

输入命令时，“AT+<CMD>”字符自动回显成大写，参数部分保持不变。

➢ 响应消息

**+<RSP>[op] [para-1,para-2,para-3,para-4…]<CR><LF><CR><LF>**

- +：响应消息前缀；
- RSP：响应字符串，包括：
  - “ok”：表示成功
  - “ERR：表示失败
- [op]：=
- [para-n]：查询时返回参数或出错时错误码
- <CR>：ASCII 码 0x0d；
- <LF>：ASCII 码 0x0a；

➢ 错误码

Table 10 错误码列表

| 错误码 | 说明 |
|---|---|
| -1 | 无效的命令格式 |
| -2 | 无效的命令 |
| -3 | 无效的操作符 |
| -4 | 无效的参数 |
| -5 | 操作不允许 |

### 4.2.2. 指令集

Table 11 AT+指令列表

| 指令 | 描述 |
|---|---|
| <null> | 空指令 |
| 管理指令 | |
| E | 打开/关闭回显功能 |
| WMODE | 设置/查询 Wi-Fi 操作模式（AP/STA/APSTA） |
| ENTM | 进入透传模式 |
| TMODE | 设置/查询模组的数据传输模式 |
| MID | 查询模块 ID |
| VER | 查询软件版本 |
| LVER | 查询软件小版本号 |
| FWSZ | 查询 Wi-Fi 驱动大小 |
| RELD | 恢复出厂设置 |
| FCLR | 擦除出厂配置设置 |
| Z | 重启模块 |

High Flying

| 指令 | 描述 |
|---|---|
| H | 帮助指令 |
| **配置参数指令** | |
| CFGTF | 复制用户配置参数到出厂配置设置 |
| **UART 指令** | |
| UART | 设置/查询串口参数 |
| UARTF | 开启/关闭自动成帧功能 |
| UARTFT | 设置/查询自动成帧触发时间 |
| UARTFL | 设置/查询自动成帧触发长度 |
| UARTTE | 设置/查询自由组帧每两个字节间隔 |
| **命令模式指令** | |
| SEND | 在命令模式下发送数据 |
| RECV | 在命令模式下接收数据 |
| **网络协议指令** | |
| PING | 网络"Ping"指令 |
| NETP | 设置/查询网络协议参数 |
| MAXSK | 设置限制 TCP Client 接入数 |
| TCPLK | 查询 TCP 链接是否已建链 |
| TCPTO | 设置/查询 TCP 超时时间 |
| TCPDIS | 建立/断开 TCP 链接 |
| SOCKB | 设置/查询 SOCKB 网络协议参数 |
| TCPDISB | 建立/断开 SOCKB 链接 |
| TCPIOB | 设置/查询 SOCKB 超时时间 |
| TCPLKB | 查询 SOCKB 链接是否已建链接 |
| SNDB | 在命令模式下发送数据到 SOCKB |
| RCVB | 在命令模式下从 SOCKB 接收数据 |
| **Wi-Fi STA 指令**（模组在 STA 模式下该命令有效） | |
| WSKEY | 设置/查询 STA 的加密参数 |
| WSSSID | 设置/查询关联 AP 的 SSID |
| WANN | 设置/查询 STA 的网络参数 |
| WSMAC | 设置/查询 STA 的 MAC 地址参数 |
| WSLK | 查询 STA 的无线 Link 状态 |
| WSLQ | 查询 AP 的无线信号强度 |
| WSCAN | 搜索 AP |
| WSDNS | 设置/查询 STA 模式静态配置下 DNS 服务器地址 |
| **Wi-Fi AP 指令**（模组在 AP 模式下该命令有效） | |
| LANN | 设置/查询 AP 的网络参数 |
| WAP | 设置/查询 AP 的 Wi-Fi 配置参数 |
| WAKEY | 设置/查询 AP 的加密参数 |
| WAMAC | 查询 AP 的 MAC 地址参数 |
| WADHCP | 设置/查询 AP 的 DHCP Server 状态 |
| WADMN | 设置/查询打开网页的域名 |
| WALK | 查询连接上模块 AP 的 STA 设备 MAC 地址 |
| WALKIND | 设置/查询模块 AP 模式下的连接状态指示。 |
| **网页指令** | |
| PLANG | 设置/查询网页的语言模式 |
| WEBU | 设置/查询网页登陆用户名和密码 |
| **远程升级指令** | |
| UPURL | 设置/查询远程升级的 URL 地址 |
| UPFILE | 设置/查询远程升级配置文件名 |
| LOGSW | 打开/关闭远程升级成功提交升级日志 |

Hi-Flying

| 指令 | 描述 |
|---|---|
| LOGPORT | 设置/查询远程升级成功提交升级日志的 UDP 端口 |
| UPST | 启动远程升级 |
| **电源管理指令** | |
| MSLP | 设置模块进入低功耗模式 |
| **网络时钟指令** | |
| NTPRF | 设置/查询时钟校准间隔 |
| NTPEN | 打开/关闭校准功能 |
| NTPTM | 查询时间 |
| NTPSER | NTP 服务器 |
| **其他指令** | |
| WRMID | 设置模块 ID |
| RLDEN | 设置/查询 GPIO45 的禁用 |
| ASWD | 设置/查询 Wi-Fi 配置密码 |
| MDCH | 设置 Wi-Fi 自动切换功能 |
| TXPWR | 设置/查询发射功率 |
| SMTLK | 启动 SmartLink 功能 |
| WPS | 启动 WPS 功能 |
| WPSBTNEN | 查询/设置 WPS 按键功能。 |
| LPTIO | nReady、nLink、WPS 功能映射 |
| WIFI | 打开/关闭 Wi-Fi |
| SMEM | 查询 RAM 分配情况 |

**<说明>：无线配置暂不支持 CFGRD 这条命令。**

#### 4.2.2.1. AT+E

- 功能：打开/关闭回显功能。
- 格式：
  - 设置

**AT+E=<status><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - status：回显状态
    - on：打开回显
    - off：关闭回显

模块从透传模式切换到命令模式时，默认回显功能打开，第一次输入 AT+E 后关闭回显功能，再次输入后打开回显功能。

#### 4.2.2.2. AT+WMODE

- 功能：设置/查询 WIFI 操作模式（AP/STA/APSTA），复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询

**AT+WMODE<CR>**

**+ok=<mode><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+WMODE=<mode><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

High-Flying

- 参数：
  - Mode：WI-FI 工作模式。
    - AP
    - STA
    - APSTA

#### 4.2.2.3. AT+ENTM

- 功能：进入透传模式。
- 格式：

**AT+ENTM<CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

该命令正确执行后，模块从命令模式切换到透传模式。

#### 4.2.2.4. AT+TMODE

- 功能：设置/查询模组的数据传输模式，复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询：

**AT+TMODE<CR>**

**+ok=<tmode><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置：

**AT+TMODE=<tmode><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - tmode：数据传输模式，包括：
    - throughput：透传模式
    - cmd：命令模式
    - pwm：PWM/GPIO 模式

#### 4.2.2.5. AT+MID

- 功能：查询模块 ID
- 格式：

**AT+MID<CR>**

**+ok=<module_id><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - module_id: 模块 ID
    - HF-LPB100。

注意：可通过 AT+WRMID 设置该参数。

#### 4.2.2.6. AT+VER

- 功能：查询软件版本号。
- 格式：

**AT+VER<CR>**

**+ok=<ver><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：



High-Flying

- ver: 模块的软件版本号。

#### 4.2.2.7. AT+LVER

- 功能：查询软件小版本号。
- 格式：

**AT+LVER<CR>**

**+ok=<ver><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - ver: 模块的软件小版本号。

#### 4.2.2.8. AT+FWSZ

- 功能：查询 Wi-Fi 驱动文件大小。
- 格式：

**AT+FWSZ<CR>**

**+ok=<size,version><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - size: Wi-Fi 驱动文件大小（字节）
  - version: Wi-Fi 驱动版本

若需使用 SmartLink 功能，Wi-Fi 驱动的大小必须是 141440，其他值需联系汉枫获取升级文件进行升级。

#### 4.2.2.9. AT+RELD

- 功能：恢复出厂设置
- 格式

**AT+RELD<CR>**

**+ok=rebooting…<CR><LF><CR><LF>**

该命令恢复模块的出厂设置，然后自动重启。

#### 4.2.2.10. AT+FCLR

- 功能：擦除出厂配置设置。
- 格式：
  - 查询

**AT+FCLR<CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

#### 4.2.2.11. AT+Z

- 功能：重启模块。
- 格式：

**AT+Z<CR>**

#### 4.2.2.12. AT+H

- 功能：帮助指令。
- 格式：

**AT+H<CR>**

**+ok=<command help><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：



High-Flying

- ◆ command help：命令帮助说明。

#### 4.2.2.13. AT+CFGTF

- ■ 功能：复制用户配置参数到出厂配置设置。
- ■ 格式：
  - ◆ 查询

**AT+CFGTF<CR>**

**+ok=<status><CR><LF><CR><LF>**

- ■ 参数：
  - ◆ status：返回操作状态。

#### 4.2.2.14. AT+UART

- ■ 功能： 设置或查询串口操作，复位后设置生效。
- ■ 格式：
  - ◆ 查询：

**AT+UART<CR>**

**+ok=<baudrate,data_bits,stop_bit,parity,flowctrl><CR><LF><CR><LF>**

  - ◆ 设置：

**AT+UART=<baudrate,data_bits,stop_bit,parity,flowctrl><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- ■ 参数：
  - ◆ baudrate：波特率
    - ✧ 600,1200,1800,2400,4800,9600,19200,38400,57600,115200,230400, 380400,460800
  - ◆ data_bits：数据位
    - ✧ 8
  - ◆ stop_bits：停止位
    - ✧ 1,2
  - ◆ parity：检验位
    - ✧ NONE（无检验位）
    - ✧ EVEN（偶检验）
    - ✧ ODD（奇检验）
  - ◆ flowctrl：硬件流控（CTSRTS）
    - ✧ NFC：无硬件流控
    - ✧ FC：有硬件流控

#### 4.2.2.15. AT+UARTF

- ■ 功能： 关闭/开启 UART 自成帧功能。
- ■ 格式：
  - ◆ 查询

**AT+UARTF<CR>**

**+ok=<para><CR><LF><CR><LF>**

  - ◆ 设置：

**AT+UARTF=<para ><CR>**

High-Flying

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - para：
    - disable - 关闭自动成帧功能。
    - enable - 打开自动成帧功能。

4.2.2.16. AT+UARTFT

- 功能：设置/查询自动成帧触发时间。
- 格式：
  - 查询

**AT+UARTFT<CR>**

**+ok=<time><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+UARTFT=<time><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数
  - time：自动成帧触发时间，单位为 ms。取值范围：100~10000。

4.2.2.17. AT+UARTFL

- 功能：设置/查询自动成帧触发长度
- 格式：
  - 查询

**AT+UARTFL<CR>**

**+ok=<len><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+UARTFL=<len ><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - len：自动成帧触发长度，单位为 Byte。取值范围：8~1000。

4.2.2.18. AT+UARTTE

- 功能：设置/查询自由组帧间隔
- 格式：
  - 查询

**AT+UARTTE<CR>**

**+ok=<mode><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+UARTTE=<mode ><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - mode：
    - fast：不设置自由组帧模式时间间隔。
    - normal：自由组帧模式下相邻两个字节的时间间隔 50ms。

High-Flying

#### 4.2.2.19. AT+SEND

- 功能：在命令模式下发送数据给 SOCKA
- 格式：

**AT+SEND=<data_lenth><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - data_lenth：发送数据的长度。范围：0~1000 字节

输入成功后返回一个”>”，串口等待 3s 输入，将串口收到数据发送到 SOCKA，若两个字节之间的间隔大于 10ms 则认为输入结束将立刻发送。

#### 4.2.2.20. AT+RECV

- 功能：在命令模式下接收 SOCKA 的数据
- 格式：

**AT+RECV=<data_lenth,timeout><CR>**

**+ok=< data_lenth, data_content><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - data_lenth：接收到数据的长度。范围：0~1000 字节
  - timeout：等待超时时间，0～10 秒
  - data_content：接受到的数据内容。

如果 timeout 设定时间内没有收到任何数据，则返回 +ok=0。

#### 4.2.2.21. AT+PING

- 功能：网络”Ping”指令
- 格式：
  - 设置

**AT+PING=<IP_address><CR>**

**+ok=<sta><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - sta：返回值
    - Success
    - Timeout
    - Unknown host

#### 4.2.2.22. AT+NETP

- 功能：设置/查询网络协议参数, 只设置改变 TCP Client 的 TCP 端口和 IP 地址不需要复位生效，其他情况复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询

**AT+NETP<CR>**

**+ok=<protocol,CS,port,IP><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+NETP=<protocol,CS,port,IP><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：



High-Flying

- Protocol：协议类型，包括
  - TCP
  - UDP
- CS：网络模式
  - SERVER：服务器
  - CLIENT：客户端
- Port:：协议端口，10 进制数，小于是 65535
- IP：当模块被设置为"CLIENT"时，服务器的 IP 地址或者域名

如果设置为 UDP, SERVER 工作模式，有 IP 地址、端口保存功能，模块自动保存最新接收到的 UDP 数据包 IP 地址和端口，发送数据时发到这个保存的 IP 地址和端口去，模块初始化情况下默认发送数据到此指令设置的 IP 地址和端口去。

如果设置为 UDP,CLIENT 工作模式，没有记忆功能。

#### 4.2.2.23. AT+MAXSK

- 功能：设置/查询模块工作在 TCP Server 时 TCP Client 接入数目。
- 格式：
  - 查询

**AT+MAXSK<CR>**

**+ok=<num><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+MAXSK=<num><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - num：限制 TCP Client 接入数目，默认 5，设置范围：1～5。

每个 socket 收到的数据都会直接发送到串口，从串口收到的数据会依次从每个 socket 发出。

#### 4.2.2.24. AT+TCPLK

- 功能：查询 TCP 链接是否已建链。
- 格式：

**AT+TCPLK<CR>**

**+ok=<sta><CR><LF><CR><LF>**

- 参数
  - sta.: 是否建立 TCP 链接
    - on: TCP 已连接
    - off: TCP 未连接

#### 4.2.2.25. AT+TCPTO

- 功能：设置/查询 TCP 超时时间，复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询

**AT+TCPTO<CR>**

**+ok=<time><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置



High-Flying

**AT+TCPTO=<time ><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - Time： TCP 超时时间.
    - <= 600：600s
    - >=0：0 表示不设超时时间
    - Default：300s

模块 TCP 通道未接收到任何数据则计时，接收到数据时清除计时，如果超过 TCPTO 设置的时间，则断开此 TCP 连接，模块做 TCP Client 的情况下会自动重连 TCP Server，模块做 TCP Server 的情况下，TCP Client 需要重新建立连接。

4.2.2.26. AT+TCPDIS

- 功能：建立/断开 TCP 链接。
- 格式：
  - 查询

**AT+TCPDIS<CR>**

**+ok=<sta><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+TCPDIS =<on/off><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：

查询时，sta.：返回 TCP Client 是否为可链接状态，如

- on，表示为可链接状态
- off，表示为不可链接状态

设置时，off 设置模块为不可链接状态，即下完命令后，模块马上断开链接并不再重连，on 设置模块为连接状态，即下完命令后，模块马上开始重连服务器。此命令不保存，重启后默认为开启。

4.2.2.27. AT+SOCKB

- 功能：设置/查询 SOCKB 网络协议参数，复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询

**AT+SOCKB<CR>**

**+ok=<protocol,port,IP><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+SOCKB=<protocol,port,IP><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - Protocol：协议类型，包括
    - TCP，仅表示 TCP Client
    - UDP，UDP client 方式
    - UDPS，UDP server 方式
  - Port:：协议端口，10 进制数，小于是 65535
  - IP：目标 IP 地址，支持域名

设置为 UDPS 方式后有 IP 地址、端口保存功能，模块自动保存最新接收到的 UDP 数据包 IP 地址和端口，发送数据时发到这个保存的 IP 地址和端口去，模块初始化情况下默认发送数据到此指令设置的 IP 地址和端口去。

#### 4.2.2.28. AT+TCPDISB

- 功能：建立/断开 SOCKB 链接。
- 格式：
  - 查询

**AT+TCPDISB<CR>**
**+ok=<sta><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+TCPDISB =<on/off><CR>**
**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：

设置时，off 设置模块为不可链接状态，即下完命令后，模块马上断开链接并不再重连，on 设置模块为连接状态，即下完命令后，模块马上开始重连服务器。此命令不保存，重启后默认为开启。

#### 4.2.2.29. AT+TCPTOB

- 功能：设置/查询 SOCKB 的 TCP 超时时间，复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询

**AT+TCPTOB<CR>**
**+ok=<time><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+TCPTOB=<time ><CR>**
**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - Time： TCP 超时时间.
    - <= 600：600s
    - >=0：0 表示不设超时时间
    - Default：300s

模块 SOCKB 的 TCP 通道未接收到任何数据则计时，接收到数据时清除计时，如果超过 TCPTOB 设置的时间，则断开此 TCP 连接并自动重连 TCP Server。

#### 4.2.2.30. AT+TCPLKB

- 功能：查询 SOCKB 链接是否已建链接。
- 格式：

**AT+TCPLKB<CR>**
**+ok=<sta><CR><LF><CR><LF>**

- 参数
  - sta.: 是否建立 SOCKB 链接
    - on: TCP 已连接
    - off: TCP 未连接

High-Flying

#### 4.2.2.31. AT+SNDB

- 功能：在命令模式下发送数据到 SOCKB
- 格式：

**AT+SNDB=<data_lenth ><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - data_lenth：发送数据的长度。范围：1~1000 字节

输入成功后返回一个">"，串口等待 3s 输入，将串口收到数据发送到 SOCKB，若两个字节之间的间隔大于 10ms 则认为输入结束将立刻发送。

#### 4.2.2.32. AT+RCVB

- 功能：在命令模式下从 SOCKB 接收数据
- 格式：

**AT+RCVB=<data_lenth><CR>**

**+ok=< data_lenth, data_content><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - data_lenth：接收到数据的长度。范围：0~1000 字节
  - data_content：接受到的数据内容。

如果 3s 内没有收到任何数据，则返回 +ok=0。

#### 4.2.2.33. AT+WSSSID

- 功能：设置/查询关联 AP 的 SSID，复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询

**AT+WSSSID<CR>**

**+ok=<ap's ssid><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+WSSSID=<ap's ssid ><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - ap's ssid：AP 的 SSID（最多支持 32 个字节）。

#### 4.2.2.34. AT+WSKEY

- 功能： 设置/查询 STA 的加密参数，复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询

**AT+WSKEY<CR>**

**+ok=<auth,encry,key><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+WSKEY=< auth,encry,key><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - auth： 认证模式，包括
    - OPEN

High-Flying

- ✧ SHARED
- ✧ WPAPSK
- ✧ WPA2PSK

◆ encry： 加密算法，包括

- ✧ NONE: “auth=OPEN”时有效
- ✧ WEP-H:“auth=OPEN” 或 “SHARED”时有效，HEX 密码形式
- ✧ WEP-A:“auth=OPEN” 或 “SHARED”时有效，ASCII 密码形式
- ✧ TKIP: ”auth= WPAPSK 或 WPA2PSK” 时有效
- ✧ AES: ”auth= WPAPSK 或 WPA2PSK” 时有效

◆ key： 密码， ASCII 码，小于 64 位，大于 8 位

#### 4.2.2.35. AT+WANN

■ 功能：设置/查询 STA 的网络参数 ，复位后设置生效。

■ 格式：

◆ 查询

**AT+WANN<CR>**

**+ok=<mode,address,mask,gateway><CR><LF><CR><LF>**

◆ 设置

**AT+WANN=< mode,address,mask,gateway ><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

■ 参数：

◆ mode：STA 的网络 IP 模式

- ✧ static：静态 IP
- ✧ DHCP：动态 IP

◆ address：STA 的 IP 地址。

◆ mask：STA 的子网掩码。

◆ gateway：STA 的网关地址。

#### 4.2.2.36. AT+WSMAC

■ 功能：设置/查询 STA 的 MAC 地址参数，复位后设置生效。

■ 格式：

◆ 查询

**AT+WSMAC<CR>**

**+ok=<mac_address><CR><LF><CR><LF>**

◆ 设置

**AT+WSMAC=<code,mac_address><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

■ 参数：

◆ code：加密确认字段

- ✧ 8888 （缺省值）。

◆ mac_address：STA 的 MAC 地址。如: ACCF23FF1234

#### 4.2.2.37. AT+WSLK

■ 功能：查询 STA 的无线 Link 状态。

High-Flying

- 格式：
  - 查询

**AT+WSLK<CR>**

**+ok=<ret><CR><LF><CR><LF>**

- 参数:
  - ret
    - 如果没连接：返回“Disconnected”
    - 如果有连接：返回“AP 的 SSID（AP 的 MAC）”

4.2.2.38. AT+WSLQ

- 功能：查询 AP 的无线信号强度
- 格式：
  - 查询

**AT+WSLQ<CR>**

**+ok=<ret><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - ret
    - 如果没连接：返回“Disconnected”
    - 如果有连接：返回 AP 信号强度

4.2.2.39. AT+WSCAN

- 功能：搜索 AP。
- 格式：
  - 查询

**AT+WSCAN<CR>**

**+ok=<ap_site><CR><LF><CR><LF>**

**AT+WSCAN=<ap_ssid><CR>**

**+ok=<ap_site><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - ap_site: 搜索到的 AP 站点。
  - ap_ssid:搜索指定的 AP 信息

4.2.2.40. AT+WSDNS

- 功能：设置/查询 STA 模式静态配置下 DNS 服务器地址。
- 格式：
  - 查询

**AT+WSDNS<CR>**

**+ok=<address><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+WSDNS =<address><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - address：STA 模式下的 DNS 服务器地址。立刻生效。

High-Flying

#### 4.2.2.41. AT+LANN

- 功能：设置/查询 AP 的网络参数 ，复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询

**AT+LANN<CR>**

**+ok=<ipaddress,mask><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+LANN=< ipaddress,mask><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - ipaddress：AP 模式下的 IP 地址。
  - mask：AP 模式下的子网掩码。

#### 4.2.2.42. AT+WAP

- 功能：设置/查询 AP 的 Wi-Fi 配置参数，复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询

**AT+WAP<CR>**

**+ok=< wifi_mode,ssid,channel ><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+WAP =<wifi_mode,ssid,channel ><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - wifi_mode：Wi-Fi 模式，包括：
    - 11B
    - 11BG
    - 11BGN （缺省）
  - ssid：AP 模式时的 SSID。
  - channel：Wi-Fi channel 选择：AUTO(默认 CH1)或 CH1~CH11。

#### 4.2.2.43. AT+WAKEY

- 功能： 设置/查询 AP 的加密参数，复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询

**AT+WAKEY<CR>**

**+ok=<auth,encry,key><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+WAKEY=< auth,encry,key><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - auth： 认证模式，包括
    - OPEN
    - WPA2PSK
  - encry： 加密算法，包括

High-Flying

- ✧ NONE: “auth=OPEN”时有效。
- ✧ AES: ”auth=WPA2PSK” 时有效。
- ◆ key： 密码， ASCII 码，小于 64 位，大于 8 位。

#### 4.2.2.44. AT+WAMAC

- ■ 功能：查询 AP 的 MAC 地址参数。
- ■ 格式：
  - ◆ 查询

**AT+WAMAC<CR>**

**+ok=<mac_address><CR><LF><CR><LF>**

- ■ 参数：
  - ◆ mac_address：AP 的 MAC 地址。

注：AP 模式的 MAC address 是和 STA 模式的 MAC address 关联的，客户如需改动，请咨询汉枫技术人员。

#### 4.2.2.45. AT+WADHCP

- ■ 功能：设置/查询 AP 的 DHCP Server 状态，复位后设置生效
- ■ 格式：
  - ◆ 查询

**AT+WADHCP<CR>**

**+ok=<status><CR><LF><CR><LF>**

  - ◆ 设置

**AT+WADHCP=<status><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- ■ 参数：
  - ◆ status：AP 的 DHCP server 功能是否打开：
    - ✧ on：DHCP Server 打开。
    - ✧ off：DHCP Server 关闭。

#### 4.2.2.46. AT+WADMN

- ■ 功能：设置/查询打开网页的域名。
- ■ 格式：
  - ◆ 查询

**AT+WADMN<CR>**

**+ok=<domain_name><CR><LF><CR><LF>**

  - ◆ 设置

**AT+WADMN=<domain_name><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- ■ 参数：
  - ◆ domain_name：设置打开网页的域名，最长支持 20 个不全为数字的字符。

#### 4.2.2.47. AT+WALK

- ■ 功能：查询连接上模块 AP 的 STA 设备 MAC 地址。
- ■ 格式：

High-Flying

◆ 查询

**AT+WALK<CR>**

**+ok=<status><CR><LF><CR><LF>**

■ 参数：

◆ status：连接上模块 AP 的 STA 设备 MAC 地址。

✧ No Connection：没有 STA 设备连入到模块 AP。

4.2.2.48. AT+WALKIND

■ 功能：使能/关闭模块 AP 模式下的连接状态指示。

■ 格式：

◆ 查询

**AT+WALKIND<CR>**

**+ok=<status><CR><LF><CR><LF>**

◆ 设置

**AT+WALKIND=<status><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

■ 参数：

◆ status： 模块 AP 模式下的连接状态指示

✧ on：打开 nLink 状态指示功能，如果有 STA 设备连入模块 AP，则 nLink 输出低，如果没有，则 nLink 输出高。

✧ off：关闭 nLink 状态指示功能。

4.2.2.49. AT+PLANG

■ 功能：设置/查询网页的语言模式。

■ 格式：

◆ 查询

**AT+PLANG<CR>**

**+ok=<language><CR><LF><CR><LF>**

◆ 设置

**AT+PLANG =<language><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

■ 参数：

◆ language：网页的语言模式：

✧ CN 中文（缺省）

✧ EN 英语

4.2.2.50. AT+UPURL

■ 功能：设置/查询远程升级的 URL 地址。

■ 格式：

◆ 查询

**AT+UPURL<CR>**

**+ok=<url><CR><LF><CR><LF>**

◆ 设置

**AT+UPURL =<url,filename><CR>**

High-Flying

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - url：升级文件所在 URL 地址，注意最后应该有一个'/'，最长支持 100 个字符。
  - filename：升级文件名，可选不保存，如果输入则命令下载成功后马上进行升级。

4.2.2.51. AT+UPFILE

- 功能：设置/查询远程升级配置文件名。
- 格式：
  - 查询

**AT+UPFILE<CR>**

**+ok=<filename ><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+UPFILE =<filename><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - filename：远程升级配置文件名，注意加上后缀名，最长支持 20 个字符。

4.2.2.52. AT+LOGSW

- 功能：打开/关闭远程升级成功提交升级日志。
- 格式：
  - 查询

**AT+LOGSW<CR>**

**+ok=<status><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+LOGSW=<status><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - status：
    - on：打开，远程升级过程中会从串口打印出一些状态信息，成功后发送升级日志到固定 UDP 端口。
    - off：关闭。

4.2.2.53. AT+LOGPORT

- 功能：设置/查询远程升级成功提交升级日志的 UDP 端口。
- 格式：
  - 查询

**AT+LOGPORT<CR>**

**+ok=<port><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+LOGPORT =<port><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - port：远程升级后提交日志的 UDP 端口号。

High-Flying

4.2.2.54. AT+UPST

- 功能：启动远程升级。
- 格式：
  - 查询

**AT+UPST<CR>**

**+ok=<log><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - log: 返回一些远程升级的状态打印。

**注意：**命令成功后模块会直接根据 UPURL、UPFILE 命令设置的 URL 地址和配置文件名自动升级，升级成功后自动重启。

4.2.2.55. AT+WEBU

- 功能：设置/查询网页登陆用户名和密码，复位后设置生效
- 格式：
  - 查询

**AT+WEBU<CR>**

**+ok=<username,password><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+WEBU =<username, password><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - username：用户名，最长支持 15 个字符，不支持空。
  - password：密码，最长支持 15 个字符，支持为空。

4.2.2.56. AT+MSLP

- 功能： 设置/查询深度休眠模式的参数。
- 格式：
  - 查询

**AT+MSLP<CR>**

**+ok=<ret><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+MSLP=<mode><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - ret:
    - normal：正常工作
  - mode:
    - normal：正常情况
    - standby：待机(功能暂时保留)

4.2.2.57. AT+NTPRF

- 功能： 设置/查询校准时间间隔
- 格式：
  - 查询



High-Flying

**AT+NTPRF<CR>**

**+ok=<num><CR><LF><CR><LF>**

- 设置

**AT+NTPRF=<num><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - num：校准时间间隔，默认 30 分钟，每次设置以 10 分钟为一个递增单位，支持 0～720， 0 表示不自动校准。

4.2.2.58. AT+NTPEN

- 功能： 使能/关闭网络时钟校准功能，复位后设置生效。
- 格式：
  - 查询

**AT+NTPEN<CR>**

**+ok=<status><CR><LF><CR><LF>**

- 设置

**AT+NTPEN=<status><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - status：网络时钟校准功能状态
    - on：使能。
    - off：关闭。

4.2.2.59. AT+NTPTM

- 功能： 查询网络时钟
- 格式：
  - 查询

**AT+NTPTM<CR>**

**+ok=<time><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - time：网络时钟，例：2013-10-9 16:10:42 Wed，如果显示 Not Available 表明没有开启时钟校准功能或者模块没有连入网络。

4.2.2.60. AT+NTPSER

- 功能： 设置 NTP 服务器。
- 格式：
  - 查询

**AT+NTPSER<CR>**

**+ok=<ipaddress><CR><LF><CR><LF>**

- 设置

**AT+NTPSER=< ipaddress ><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - ipaddress：网络时钟服务器，默认 61.164.36.105。

High-Flying

#### 4.2.2.61. AT+WRMID

- 功能： 设置模块 ID
- 格式：
  - 设置

**AT+WRMID =<wrmid><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - wrmid: 设置模块的 ID（20 个字符内）。

#### 4.2.2.62. AT+RLDEN

- 功能：设置/查询 nReload 功能。
- 格式：
  - 查询

**AT+RLDEN<CR>**

**+ok=<status><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+RLDEN=<status><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - status：模块的 nReload 功能是否打开：
    - on：打开 nReload 功能。
    - off：关闭 nReload 功能。

#### 4.2.2.63. AT+ASWD

- 功能: 设置/查询 Wi-Fi 的配置密码
- 格式:
  - 查询

**AT+ASWD<CR>**

**+ok=<aswd><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+ASWD =<aswd><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - aswd: Wi-Fi 配置口令（20 个字符内），**默认 HF-A11ASSISTHREAD。**

#### 4.2.2.64. AT+MDCH

- 功能: 设置 Wi-Fi 自动切换功能，复位后设置生效。
- 格式:
  - 查询

**AT+MDCH<CR>**

**+ok=<mode><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+MDCH=<mode><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - mode: Wi-Fi 自动切换工作功能。

High-Flying

- ✧ off：关闭 Wi-Fi 自动切换功能。
- ✧ on：打开 Wi-Fi 自动切换功能，当 STA 端连接路由器失败时自动切换为 AP 模式，切换时间间隔为 1 分钟。
- ✧ Auto：模块启动自动检测 Wi-Fi 功能，当 Wi-Fi 异常时自动重启，默认 10 分钟。**(缺省模式)**
- ✧ 3-120：单位为分钟，设定当 Wi-Fi 异常时自动重启时间间隔。

#### 4.2.2.65. AT+TXPWR

- 功能: 设置/查询模块发射功率的偏移值，实际发射功率=默认功率值（16dBm）- 功率偏移值*0.5dBm，复位后设置生效。
- 格式:
  - ◆ 查询

**AT+TXPWR <CR>**

**+ok=<num><CR><LF><CR><LF>**

  - ◆ 设置

**AT+TXPWR=<num><CR>**

**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - ◆ num: 功率偏移量, 默认为 0。支持 0-24，单位为 0.5dBm，0 为恢复到默认功率约 16dBm 左右，当输入 24 时为最小功率，在 4dBm 左右，设置后需要重启生效，此设置不会随着 reload 恢复为出厂设置。

#### 4.2.2.66. AT+SMTLK

- 功能: 启动 SmartLink 功能
- 格式:
  - ◆ 查询

**AT+SMTLK<CR>**

SmartLink 功能用于一键配置模块连接路由器，启动 SmartLink 功能后，模组工作在 SmartLink 状态，nLink 灯快闪，一直等待 APP 推送配置信息，详细查看附录参考资料。

#### 4.2.2.67. AT+WPS

- 功能: 启动 WPS 功能
- 格式:
  - ◆ 查询

**AT+WPS<CR>**

**+ok=<status><CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - ◆ status: 启动 WPS 功能，WPS 交互成功后自动重启连接到路由器。
    - ✧ WPS Scan Failed：WPS 扫描失败，一般由于周边路由器没有开启 WPS。

注意：在使用 WPS 时，最好先启动路由器的 WPS，再启动模块的 WPS，模块启动 WPS 后 5 秒内没有扫描到可连接的路由器自动退出 WPS 状态；

#### 4.2.2.68. AT+WPSBTNEN

- 功能: 查询/设置 WPS 按键功能，复位后设置生效。

High-Flying

- 格式:
  - 查询

**AT+WPSBTNEN<CR>**

**+ok=<status><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+WPSBTNEN=<status><CR>**

**+ok<CR>< LF><CR>< LF>**

- 参数：
  - status；
    - on：使能 WPS 按键功能，使能 WPS 按键功能情况下，短按 WPS 按键启动 WPS 功能。。
    - off：关闭 WPS 按键功能。

注意：在使用 WPS 时，最好先启动路由器的 WPS，再启动模块的 WPS，模块启动 WPS 后 5 秒内没有扫描到可连接的路由器自动退出 WPS 状态，WPS 引脚需接上拉电阻。

#### 4.2.2.69. AT+LPTIO

- 功能: nReady、nLink、WPS 功能映射，复位后设置生效。
- 格式:
  - 查询

**AT+LPTIO<CR>**

**+ok=<status><CR>< LF><CR>< LF>**

  - 设置

**AT+LPTIO=<status><CR>**

**+ok<CR>< LF><CR>< LF>**

- 参数：
  - staus: nReady、nLink、WPS 功能映射。
    - **off/lpb100（默认）**：nReady、nLink、WPS 功能映射到 HF-LPB100 对应引脚（Pin44、Pin43、Pin15）。
    - on/lpt100：nReady、nLink、WPS 功能映射到 HF-LPT100 对应引脚（Pin9、Pin10、Pin8）。
    - lpt200：nReady、nLink、WPS 功能映射到 HF-LPT200 对应引脚（Pin11、Pin13、Pin14）。

#### 4.2.2.70. AT+WIFI

- 功能: 打开/关闭 Wi-Fi 命令，需到官网升级到 V1.0.05 版本固件。
- 格式:
  - 查询

**AT+WIFI<CR>**

**+ok=<status><CR>< LF><CR>< LF>**

  - 设置

**AT+WIFI=<status><CR>**

**+ok<CR>< LF><CR>< LF>**

- 参数：
  - staus: Wi-Fi 状态

High-Flying

- ✧ **UP（上电默认打开）**：打开 Wi-Fi
- ✧ DOWN：关闭 Wi-Fi

注意：针对模块 Wi-Fi 参数变动等情况，可使用 Wi-Fi 开关命令使得新参数生效，这样就不用重启模块，例：AT+WiFi=down，AT+WMODE=STA，AT+WIFI=up，经过以上命令模块可以不重启工作在 STA 模式下 。

#### 4.2.2.71. AT+SMEM

- ■ 功能: 查询模组 RAM 分配情况。
- ■ 格式:
  - ◆ 查询

**AT+SMEM<CR>**

**+ok=<status><CR>< LF><CR>< LF>**

- ■ 参数：
  - ◆ staus: RAM 分配状态

High-Flying

# 5. 包装信息

## 5.1. 推荐的回流焊温度曲线

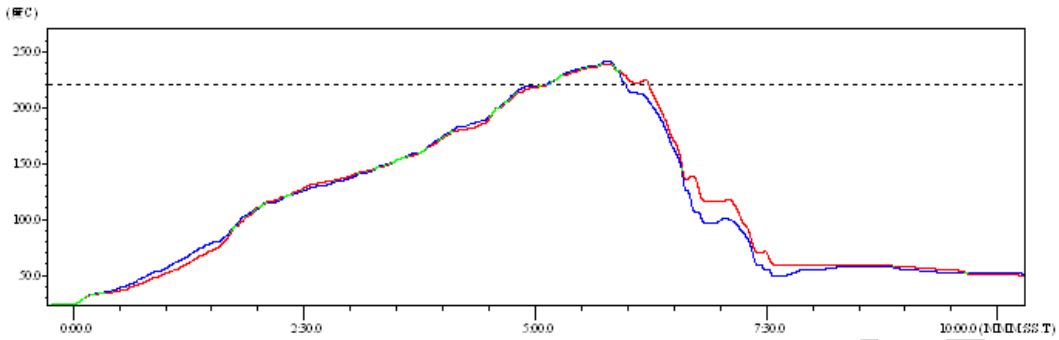



Figure 38. 回流焊焊接温度曲线图

Table 12 回流焊参数表

| 序列 | 项目 | 温度 (℃) | 时间(秒) |
|---|---|---|---|
| 1 | 回流时间 | 220 ℃以上 | 35~55 秒 |
| 2 | 峰值温度 | 最大 260℃ | |

备注: 1. 推荐使用氮气的回流炉；
2. 氧气含量小于 300ppm；

## 5.2. 操作说明

1. 密封保存期：在温度小于 30C, 相对湿度小于 60%环境中 12 个月。
2. 拆封后超过窗口时间 168 小时, 使用前需要重新烘烤。
3. 推荐使用充氮方式烘烤。
4. 推荐使用充氮方式。
5. 该 2 个机种时烘烤返工要求：125+-5℃, 24 小时, 其中一个是新机种, 另外一个是带 MODULE 的板。
6. 推荐储存条件≦10%相对湿度下真空包装。
7. 如果 SMT 加工流程需要过 2 次回流炉：
   (1) TOP面 (2) BOT面

情况 1: Wi-Fi module 设计在客户 PCB TOP 面, 当 BOT 面做完后 168 小时(窗口时间)还没有生产 TOP 面的, 生产 TOP 面时需要烘烤。

情况 2: Wi-Fi module 设计在客户 PCB BOT 面, 遵循正常烘烤规则.

备注: 窗口时间意思是最后烘烤结束到下一次回流开始达到 168 小时.

## 5.3. 出货包装

**卷带**

尺寸:340*340*70 mm

**纸盒**

尺寸:340*340*350 mm（内）

Figure 39. 出货包装图

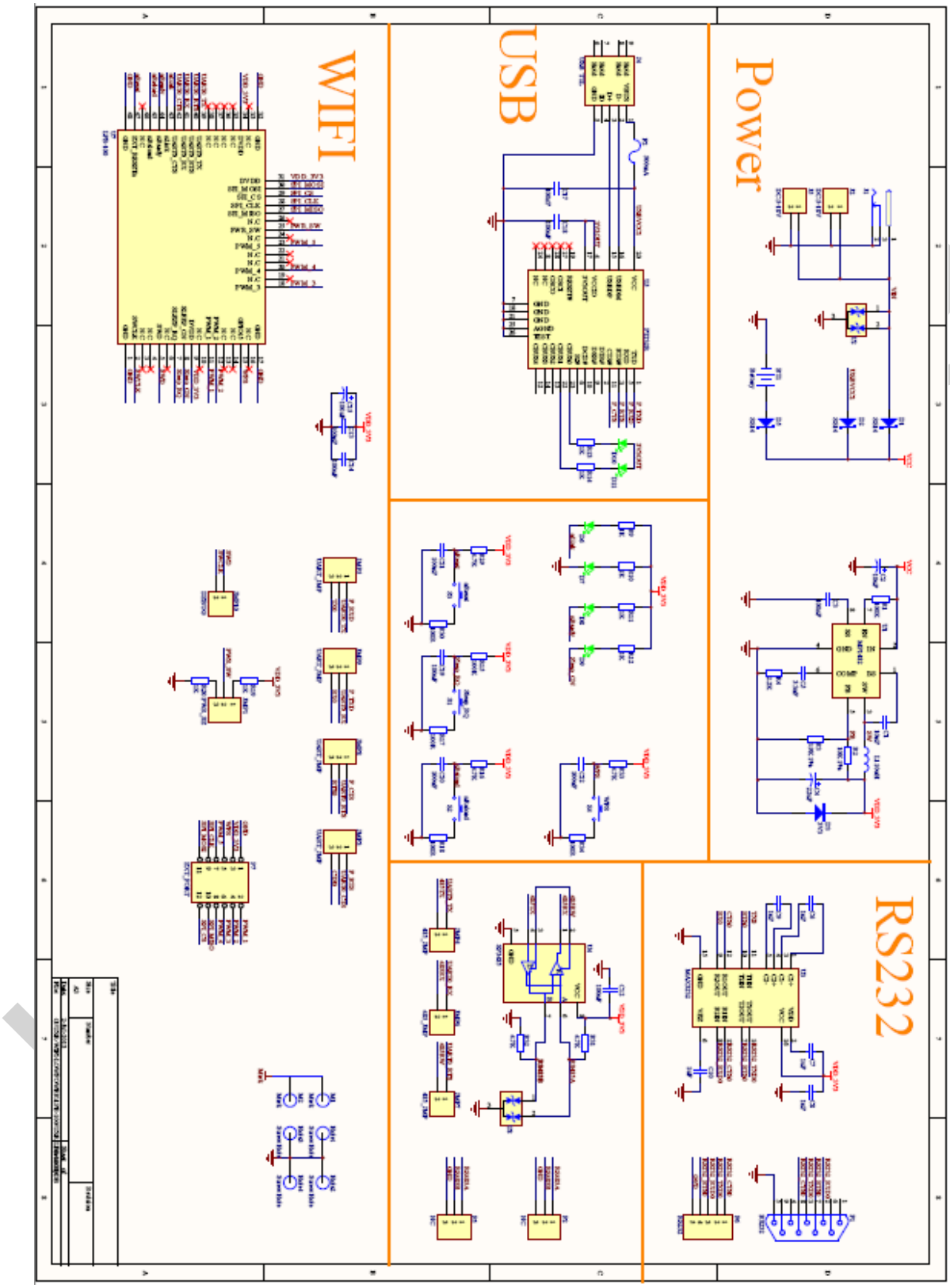
**备注:**

1 卷带 = 500 片

1 纸盒= 5 卷带 = 5 * 500 片= 2500 片

High-Flying

# 附录 A: 硬件参考设计




具体的 HF-LPB100 评估板设计文件，请访问汉枫网站下载页面或联系技术工程师获取。

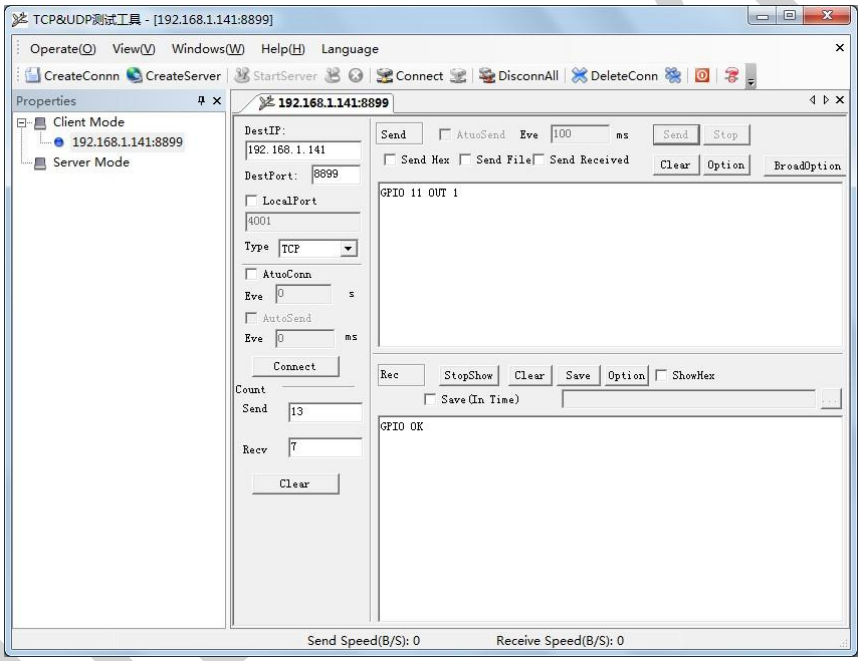
# 附录 B: 网络使用 GPIO、PWM 功能

通过建立网络连接 (TCP Client、TCP Server、UDP)，发送命令数据到模块来使用模块的 GPIO、PWM 功能(模块必须处在 pwm 模式下)，GPIO 设置的参数保存后在不断电重启的方式下不会影响电平的状态。

## B.1 网络命令

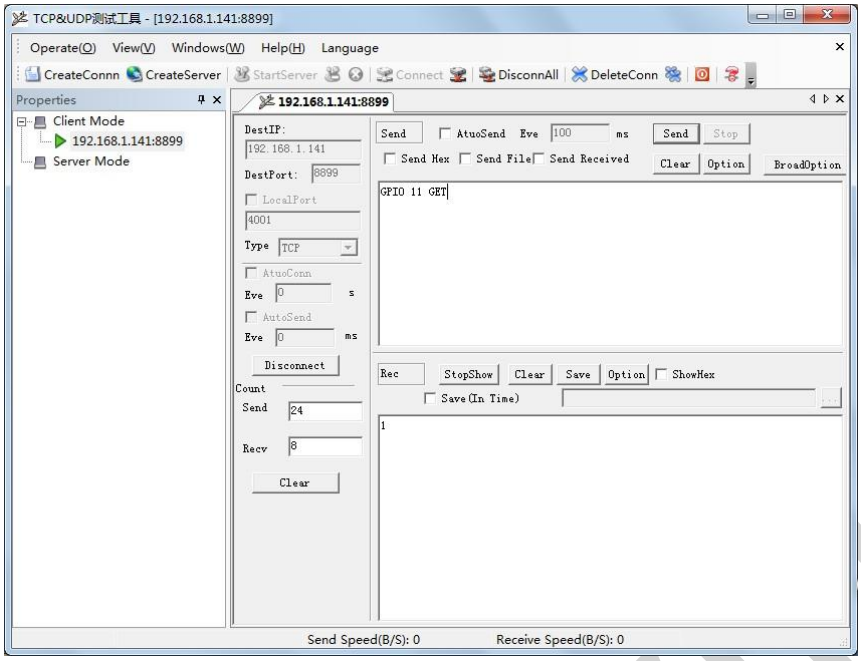
### B.1.1 GPIO <channel> OUT <value>

- 功能：设置模组 GPIO 通道输出，临时设置输出值，需要保存后复位才有效。
- 参数：
  - channel：GPIO 通道号，可以为 11、12、15、18、20、23(对应 GPIO 引脚号)
  - value：GPIO 通道值，1(高电平)，0(低电平)
- 返回数据：
  - GPIO OK：命令成功
  - GPIO NOK：命令失败




### B.1.2 GPIO <channel> GET

- 功能：查询模组 GPIO 通道输出值
- 参数：
  - channel：GPIO 通道号，可以为 11、12、15、18、20、23(对应 GPIO 引脚号)
- 返回数据：
  - +ok=<value>
    - value：GPIO 通道电平值
  - GPIO NOK：命令失败



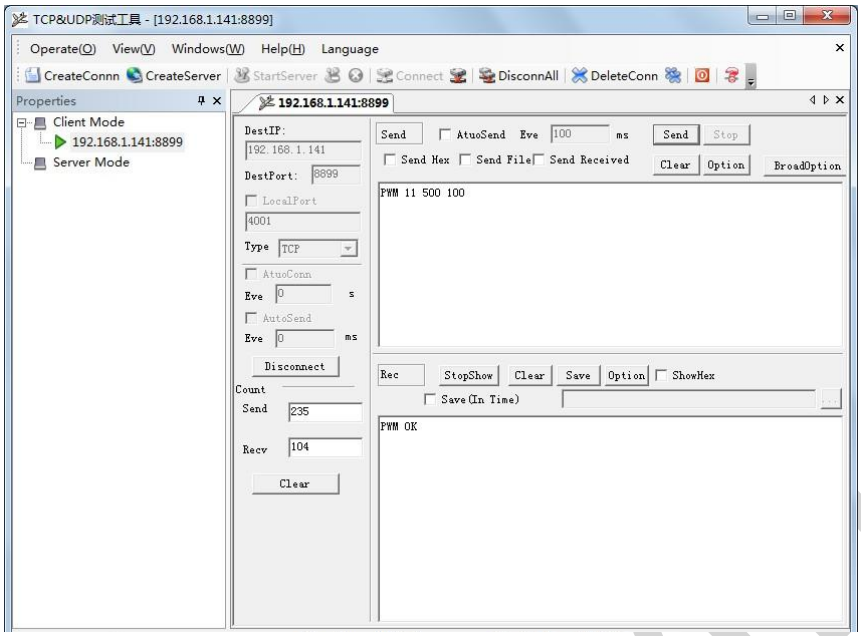

### B.1.3 GPIO <channel> SET

- 功能：保存模组 GPIO 通道输出值
- 参数：
  - channel：GPIO 通道号，可以为 11、12、15、18、20、23(对应 GPIO 引脚号)
- 返回数据：
  - GPIO OK：命令成功
  - GPIO NOK：命令失败

### B.1.4 PWM <channel frequency duty>

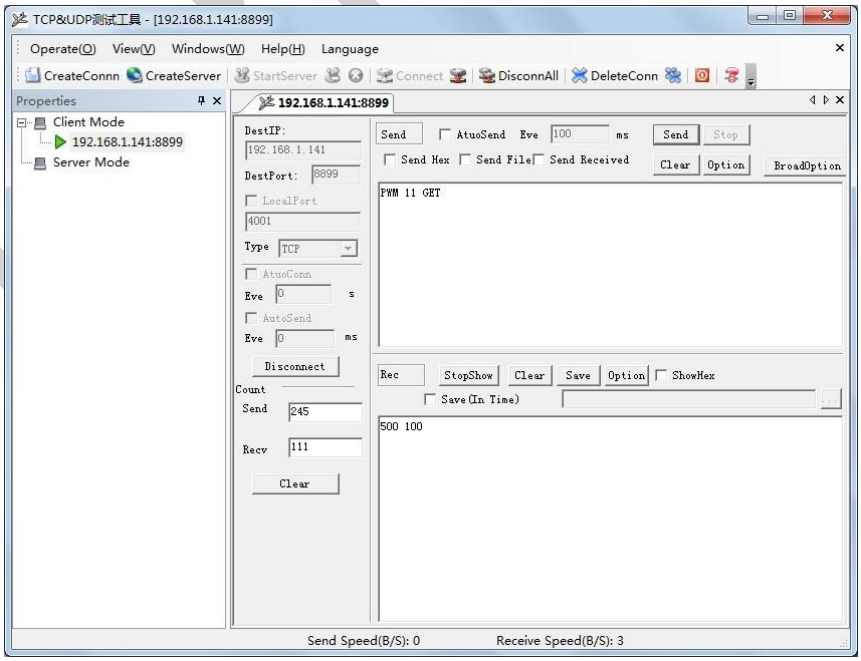
- 功能：设置模组 PWM 通道输出，临时设置输出值，需要保存后复位才有效。
- 参数：
  - channel：PWM 通道号，可以为 11、12、18、20(对应 GPIO 引脚号)
  - frequency：PWM 频率值，500～60000
  - duty：PWM 占空比，0～100
- 返回数据：
  - PWM OK：命令成功
  - PWM NOK：命令失败

High-Flying




## B.1.5 PWM <channel> GET

- 功能：查询模组 PWM 通道输出值
- 参数：
  - channel：PWM 通道号，可以为 11、12、18、20(对应 GPIO 引脚号)
- 返回数据：
  - +ok=<frequency duty>
    - frequency：PWM 通道频率
    - duty：PWM 通道占空比
  - PWM NOK：命令失败



### B.1.6 PWM <channel> SET

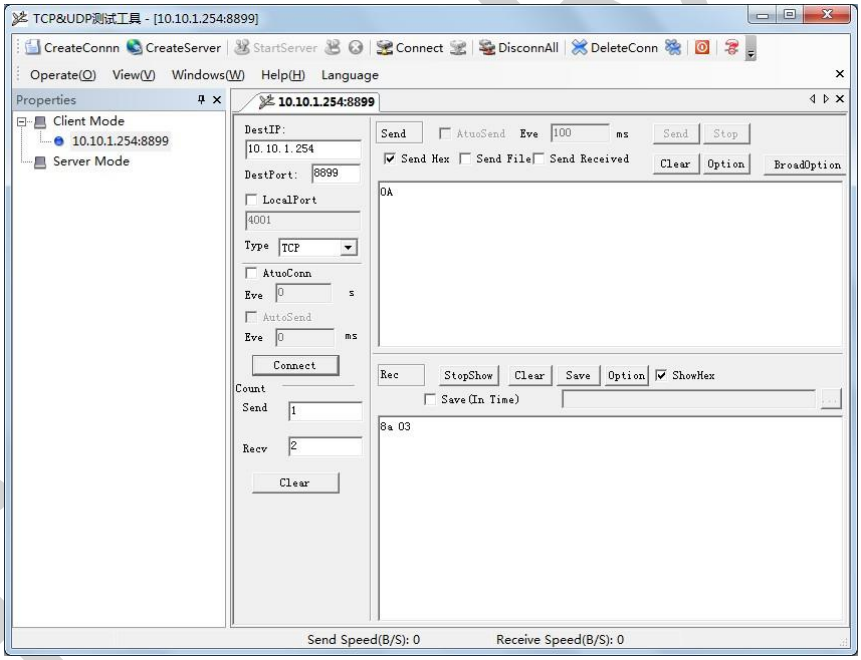
- 功能：保存模组 PWM 通道输出值
- 参数：
  - channel：PWM 通道号，可以为 11、12、18、20(对应 GPIO 引脚号)
- 返回数据：
  - PWM OK：命令成功
  - PWM NOK：命令失败

## B.2 十六进制网络命令

发送十六进制数据可以快速读取模块的 IO 口信息，发送区需要按十六进制发送，接收区按十六进制接收。

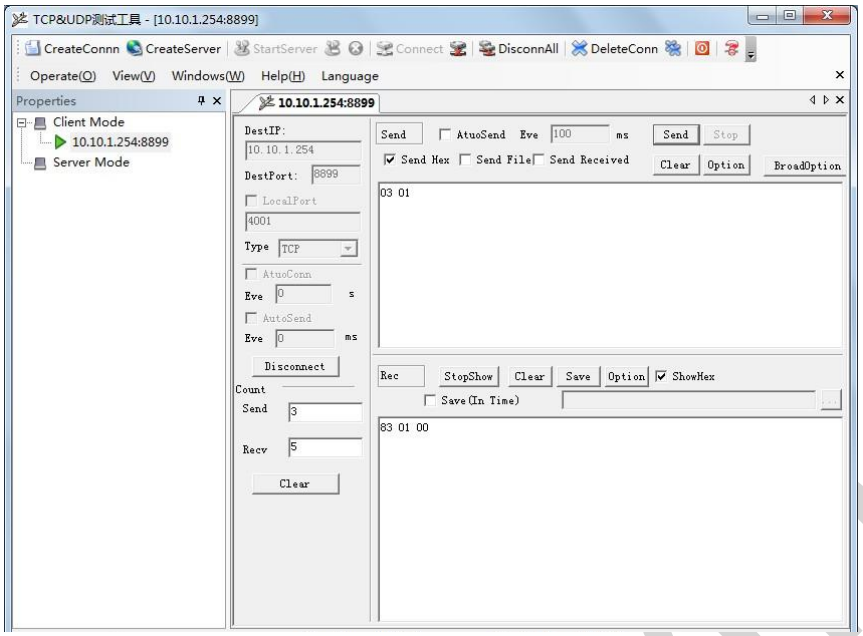
### B.2.1 读取所有 GPIO 通道值命令

- 发送【0a】：
- 返回数据：【8a <value>】
  - value：value 的 bit0、bit1 分别表示 GPIO15、GPIO23 的值




### B.2.2 GPIO 通道值取反命令

- 发送【03 <channel> 】：
  - channel：表示 GPIO 通道，可以为 01、02(对应 GPIO15、GPIO23)
- 返回数据：【83 <channel value>】
  - channel：表示 GPIO 通道，可以为 01、02(对应 GPIO15、GPIO23)
  - value：通道值，0 或者 1




### B.2.3 PWM 通道频率全部读取命令

- 发送【30】：
- 返回数据：【b0 <value1 value2 value3 value4 value5 value6 value7 value8>】
  - value1：PWM 通道 0(GPIO11)的频率高位值
  - value2：PWM 通道 0(GPIO11)的频率低位值
  - value3：PWM 通道 1(GPIO12)的频率高位值
  - value4：PWM 通道 1(GPIO12)的频率低位值
  - value5：PWM 通道 2(GPIO18)的频率高位值
  - value6：PWM 通道 2(GPIO18)的频率低位值
  - value7：PWM 通道 3(GPIO20)的频率高位值
  - value8：PWM 通道 3(GPIO20)的频率低位值

### B.2.4 PWM 通道频率写命令

- 发送【32 <channel value1 value2】：
  - channel：PWM 通道号
  - value1：PWM 频率高位值
  - value2：PWM 频率低位值
- 返回数据：【b2 <channel value1 value2>】
  - Channel：PWM 通道号
  - value1：PWM 频率高位值
  - value2：PWM 频率低位值

### B.2.5 PWM 通道占空比全部读取命令

- 发送【20】：
- 返回数据：【a0 <value1 value2 value3 value4>】
  - value1：PWM 通道 0 的占空比
  - value2：PWM 通道 1 的占空比
  - value3：PWM 通道 2 的占空比

High-Flying

- ◆ value4：PWM 通道 3 的占空比

### B.2.6 PWM 通道占空比全部写命令

- ■ 发送【24 <value1 value2 value3>】：
- ■ 返回数据：【a4 <value1 value2 value3>】
  - ◆ value1：PWM 通道 0 的占空比
  - ◆ value2：PWM 通道 1 的占空比
  - ◆ value3：PWM 通道 2 的占空比

### B.2.7 PWM 通道占空比写命令

- ■ 发送【22 <channel value1>】：
  - ◆ channel：PWM 通道号
  - ◆ value1：PWM 占空比值
- ■ 返回数据：【a2 <channel value1>】
  - ◆ Channel：PWM 通道号
  - ◆ value1：PWM 占空比值

### B.2.8 保存当前设置的 GPIO 和 PWM 配置

- ■ 发送【7a】：
- ■ 返回数据：【fa】

### B.2.9 置低所有 GPIO 通道输出

- ■ 发送【04】：
- ■ 返回数据：【84 00】

### B.2.10 置高所有 GPIO 通道输出

- ■ 发送【05】：
- ■ 返回数据：【85 01】

### B.2.11 读取模块资源命令

- ■ 发送【7e】：
- ■ 返回数据：【fe <value1 value2 value3>】
  - ◆ value1：模块 GPIO 输出通道数
  - ◆ value2：模块 GPIO 输入通道数
  - ◆ value3：模块 PWM 通道数

High-Flying

# 附录 C: HTTP 协议传输

支持命令模式下将数据进行 HTTP 协议打包后进行传输，如有 HTTP 具体协议需求请联系汉枫技术支持人员。

## C.1. HTTP 相关 AT 命令

### C.1.1. AT+HTTPURL

- 功能：设置/查询服务器地址和端口
- 格式：
  - 查询

**AT+HTTPURL<CR>**
**+ok=<IP,Port><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+HTTPURL=<IP,Port><CR>**
**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - IP：服务器 IP 地址。
  - Port：服务器端口号。

### C.1.2. AT+HTTPTP

- 功能：设置/查询 HTTP 请求类型
- 格式：
  - 查询

**AT+HTTPTP<CR>**
**+ok=<Type><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+HTTPTP=<Type><CR>**
**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - Type：GET(默认值)或者 POST。

### C.1.3. AT+HTTPPH

- 功能：设置/查询 HTTP 协议头路径
- 格式：
  - 查询

**AT+HTTPPH<CR>**
**+ok=<Path><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+HTTPPH=<Path><CR>**
**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：

High-Flying

- Path：路径最长 50 字节。

### C.1.4. AT+HTTPCN

- 功能：设置/查询 HTTP 协议头中的 Connection
- 格式：
  - 查询

**AT+HTTPCN<CR>**
**+ok=<Connection><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+HTTPCN=<Connection><CR>**
**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - Connection：最长 20 字节。

### C.1.5. AT+HTTPUA

- 功能：设置/查询 HTTP 协议头中的 User-Agent
- 格式：
  - 查询

**AT+HTTPUA<CR>**
**+ok=<Parameter><CR><LF><CR><LF>**

  - 设置

**AT+HTTPUA=<Parameter><CR>**
**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - Parameter：最长 20 字节。

### C.1.6. AT+HTTPDT

- 功能：发送 HTTP 请求或者数据
- 格式：
  - 设置

**AT+HTTPDT=<Data><CR>**
**+ok<CR><LF><CR><LF>**

- 参数：
  - Data：HTTP 请求数据，如果没有任何数据只需发送 HTTP 请求则直接发送 AT+HTTPDT。

## C.2. HTTP 例程

HTTP 相关参数设置如下：

| | |
|---|---|
| AT+HTTPURL=192.168.1.1,80 | 设置服务器地址和端口 |
| AT+HTTPTP=POST | 设置 HTTP 类型，GET 或者 POST |
| AT+HTTPPH=/abcd | 设置协议头中的路径，最长 50 字节 |
| AT+HTTPCN= keep-alive | 设置协议头中的 Connection，最长 20 字节 |
| AT+HTTPUA= lwip1.3.2 | 设置协议头中的 User-Agent，最长 20 字节 |

High-Flying

直接发送 AT+HTTPDT（回车），则发送出去的数据包如下，注意最后有 2 个换行：

POST /abcd HTTP/1.1
Connection:keep-alive
User-Agent:lwip1.3.2
Content-Length:0
Host:192.168.0.127:8999

发送 AT+HTTPDT=abcd（回车），则发送出去的数据包如下：

POST /abcd HTTP/1.1
Connection:keep-alive
User-Agent:lwip1.3.2
Content-Length:4
Host:192.168.0.127:8999

abcd

模块从服务器收到的数据会直接打印到串口，最后以+ok 结尾，5s 没收到数据就 TCP 超时，断开此 HTTP 连接。

High-Flying

# 附录 D:参考资料

## D.1. 汉枫生产测试工具

下载地址：http://gb.hi-flying.com/download_detail_dc/&downloadsId=1822d146-343d-4332-af8b-137c0fb4d967&comp_stats=comp-FrontDownloads_list01-dc.html

## D.2. SmartLink 一键配置工具

IOS 平台下载地址: http://gb.hi-flying.com/download_detail_dc/&downloadsId=a8be10d9-f687-4984-8bec-90b7f2cb3e08&comp_stats=comp-FrontDownloads_list01-dc.html

Android 平台下载地址: http://gb.hi-flying.com/download_detail_dc/&downloadsId=3fe69600-8aed-4c8f-a5d0-ceea5f5b8f2e&comp_stats=comp-FrontDownloads_list01-dc.html

## D.3. 评估板快速使用指南

下载地址： http://gb.hi-flying.com/download_detail_dc/&downloadsId=acc2df01-90ae-4d9c-a6f3-7720ff8d02c0&comp_stats=comp-FrontDownloads_list01-dc.html

## D.4. SDK 二次开发包

下载地址： http://gb.hi-flying.com/download_detail_sdk/&downloadsId=746809a2-9054-4aa7-a956-09a45b970265.html

High-Flying

# 附录 E: 汉枫联系方式

---

**地址: 上海浦东新区川宏路 365 号 7 号楼 510/511 室　邮编：201202**
**网址: www.hi-flying.com**
**在线资询：　400-189-3108**
**邮件联系:　sales@hi-flying.com**

---

**更多关于汉枫模组的信息，请访问网站: http://www.hi-flying.com/**

<结束>

High-Flying

© Copyright High-Flying, May, 2011

The information disclosed herein is proprietary to High-Flying and is not to be used by or disclosed to unauthorized persons without the written consent of High-Flying. The recipient of this document shall respect the security status of the information. The master of this document is stored on an electronic database and is “write-protected” and may be altered only by authorized persons at High-Flying. Viewing of the master document electronically on electronic database ensures access to the current issue. Any other copies must be regarded as uncontrolled copies.