

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100

用户手册

版本更新记录

版本	日期	说明
V1.0	2014.03.10	初始发布
V2.0	2014.12.24	图片与内容更新
V2.1	2014.12.27	图片与内容更新
V2.2	2016.07.25	内容更新

产品概述

WIFI-LP 系列模组是一体化的 802.11 b/g/n WiFi 的低功耗嵌入式 WiFi 模组, 提供了一种将用户的物理设备连接到 WiFi 无线网络上, 并提供 UART 数据传输接口的解决方案。



WiFi-LPT100



WiFi-LPB100

- 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/PWM/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)
- 支持无线升级固件
- 支持 WPS 联网配置
- 支持多路 (5 路) TCP Client 连接
- 可选内置天线、外置天线 IPEX 连接器或引出线接口
- 3.3V 单电源供电
- 超小尺寸:

WIFI-LPT100	22mmx 13.5mm x 6mm	1x10 脚插针, 2mm 间距
WIFI-LPB100	23.1mm x 32.8mm x 2.7mm	SMT 封装

- 产品通过 FCC/CE 标准认证

目录

版本更新记录.....	1
产品概述.....	2
1. 快速入门.....	5
1.1. 模块测试硬件环境.....	5
1.2. 网络连接.....	5
1.3. 数据传输测试.....	7
1.4. 产品应用举例.....	8
1.4.1. 无线遥控应用.....	8
1.4.2. 远程连接应用.....	8
1.4.3. 透明串口.....	9
2. 产品介绍.....	10
2.1. 产品简介.....	10
2.2. 功能特点.....	10
2.3. 产品特性参数.....	11
2.4. 模块功能对比.....	12
2.5. 主要应用领域.....	12
2.6. 包装信息.....	13
2.6.1. 推荐的回流焊温度曲线.....	13
2.6.2. 操作说明.....	13
2.6.3. 出货包装.....	14
3. 产品硬件描述.....	15
3.1. 管脚定义.....	15
3.1.1. WIFI-LPT100 引脚定义.....	15
3.1.2. WIFI-LPB100 引脚定义.....	17
3.2. 电气特性.....	20
3.3. 机械尺寸.....	22
3.3.1. WIFI-LPT100.....	22
3.3.2. WIFI-LPB100.....	22
3.4. 天线.....	24
3.4.1. WIFI-LPT100.....	24
3.4.2. WIFI-LPB100.....	24
3.5. 开发套件.....	26
3.6. 典型应用硬件连接.....	27
3.6.1. UART 应用硬件连接.....	27
3.6.2. 智能 LED 应用硬件连接.....	28
4. 产品功能描述.....	29
4.1. 工作模式.....	29
4.1.1. 透传模式.....	29
4.1.2. 命令模式.....	30
4.1.3. GPIO/PWM 模式.....	31
4.2. 无线组网方式.....	32

4.2.1.	模块作为 STA 方式	32
4.2.2.	模块作为 AP 方式.....	33
4.2.3.	模块作为 AP+STA 方式.....	34
4.2.4.	加密方式.....	34
4.3.	Socket 通信	35
4.3.1.	Socket A	35
4.3.2.	Socket B	35
4.4.	参数配置.....	35
4.5.	固件和网页升级.....	36
5.	模块参数设定.....	37
5.1.	网页配置.....	37
5.1.1.	Web 管理页面介绍.....	37
5.1.2.	打开管理网页	37
5.1.3.	系统信息页面	38
5.1.4.	模式选择页面	38
5.1.5.	STA 设置页面	39
5.1.6.	AP 设置页面.....	40
5.1.7.	其他设置页面	41
5.1.8.	账号管理页面	41
5.1.9.	软件升级页面	42
5.1.10.	重启模组页面	42
5.1.11.	恢复出厂页面	43
5.2.	串口配置.....	43
5.2.1.	工作模式切换	44
5.2.2.	AT+指令集概述.....	44
5.2.3.	AT+指令集详解.....	46
	WIFI-LPT100 评估板电路图.....	64
	WIFI-LPB100 评估板电路图	65
	附录 B: 网络使用 GPIO、PWM 功能	66
	附录 C: HTTP 协议传输	69
	附录 D: 免责声明	1

1. 快速入门

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 系列产品用于实现串口到 WIFI 数据包的双向透明转发，用户无需关心具体细节，模块内部完成协议转换，串口一侧串口数据透明传输，WIFI 网络一侧是 TCP/IP 数据包，通过简单设置即可指定工作细节，设置可以通过模块内部的网页进行，也可以通过串口使用 AT 指令进行，一次设置永久保存。

本章是针对 WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 系列产品的快速入门介绍，建议用户系统的阅读本章并按照指示操作一遍，将会对模块产品有一个系统的认识，用户也可以根据需要进行你感兴趣的章节阅读。针对特定的细节和说明，请参考后续章节。

1.1. 模块测试硬件环境

为了测试串口到 WIFI 网络的通讯转换，我们将模块的串口与计算机连接，WIFI 网络也和计算机建立链接。由于需要同时具有 WIFI 和串口的特殊要求，这里采用台式机加 WIFI 网卡的形式测试，台式机自带串口。硬件环境如下图

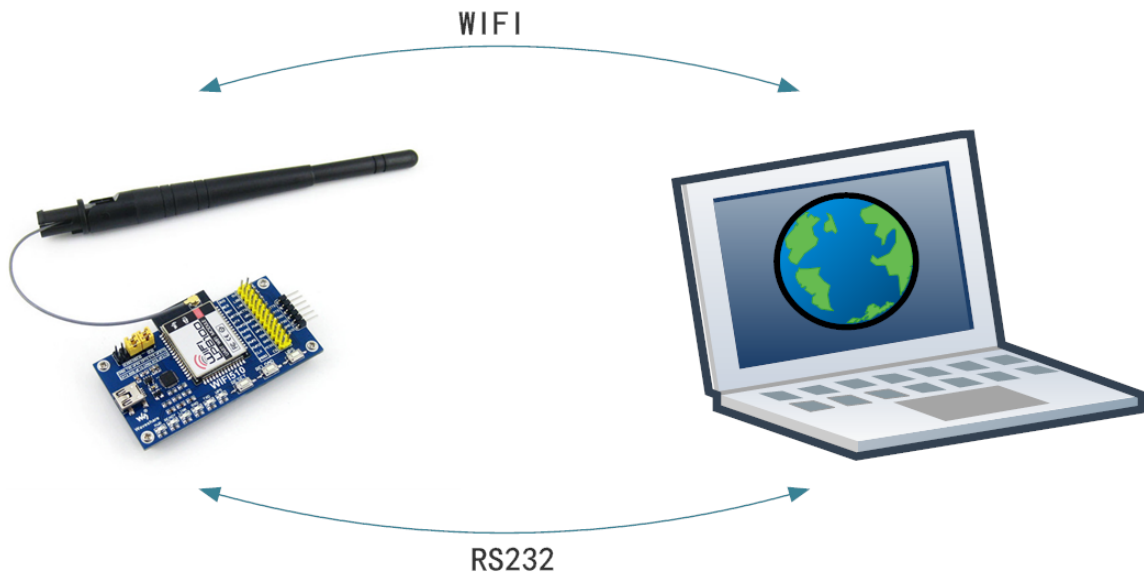


图 1. 硬件连接示意图

关于串口的连接，模块的引脚引出为 3.3V TTL 电平，不能直接和计算机连接，需要带底板或者用户有 TTL 转 RS232 的转接线再连到计算机上，为了方便用户测试使用，我们提供了评估板供用户选择使用。

1.2. 网络连接

下面以 WIFI-LPT100 模块示例，其他模块除 SSID 不同，其他均相同。打开无线网络连接，搜索网络，如下图的 WIFI-LPT100 即是模块的默认网络名称(SSID)。



图 2. 无线网络 SSID 搜索

加入网络，选择自动获取 IP，WIFI 模块支持 DHCP Server 功能并默认开启。

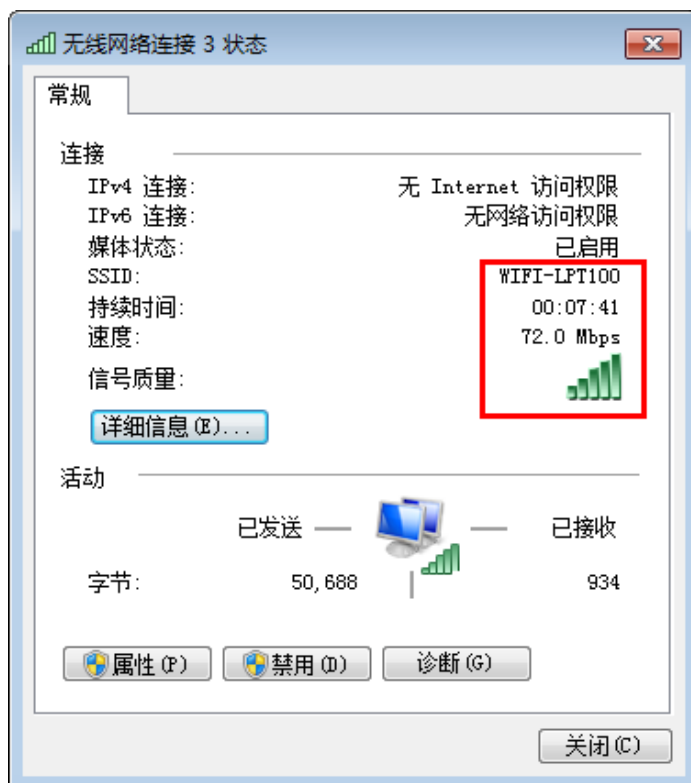


图 3. 无线网络连接示意

此时 WIFI-LPT100 评估板的 Link 指示灯亮起。

1.3. 数据传输测试

模块的初始参数:

- 模块默认的 SSID 为: WIFI-LPT100;
- 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

我们只需要按照参数相应设置网络通信参数,就可以进行串口<-->WIFI 通信了,操作步骤如下:

打开测试软件 TCP232 串口转网络调试助手,选择硬件连接到计算机的相应串口,选择 WIFI 模块串口默认波特率 115200,点打开串口。

网络设置区选择 TCP client 模式,服务器 IP 地址输入 10.10.100.254,此为 WIFI 模块默认的 IP 地址,服务器端口号 8899,此为模块默认监听的 TCP 端口号,点击连接建立 TCP 连接。

至此,我们就可以在串口和网络之间进行数据收发测试了,串口到网络的数据流向是:计算机串口->模块串口->模块 WIFI->计算机网络,网络到串口的数据流向是:计算机网络->模块 WIFI->模块串口->计算机串口。具体演示如下图所示

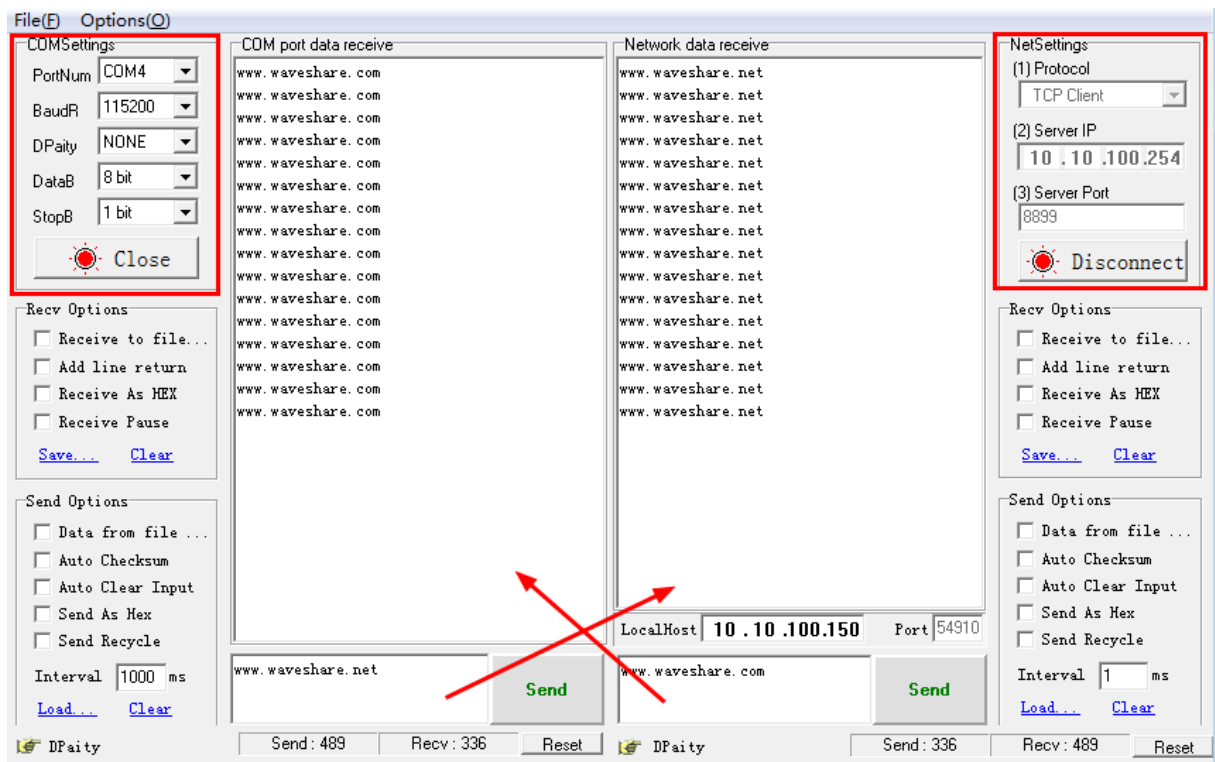


图 4. 串口/网络参数设定及传输测试

1.4. 产品应用举例

1.4.1. 无线遥控应用



图 5. 无线遥控应用图示

在无线遥控应用中，WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 模块工作在 AP 模式。模块的串口连接用户设备。控制客户端（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。

1.4.2. 远程连接应用

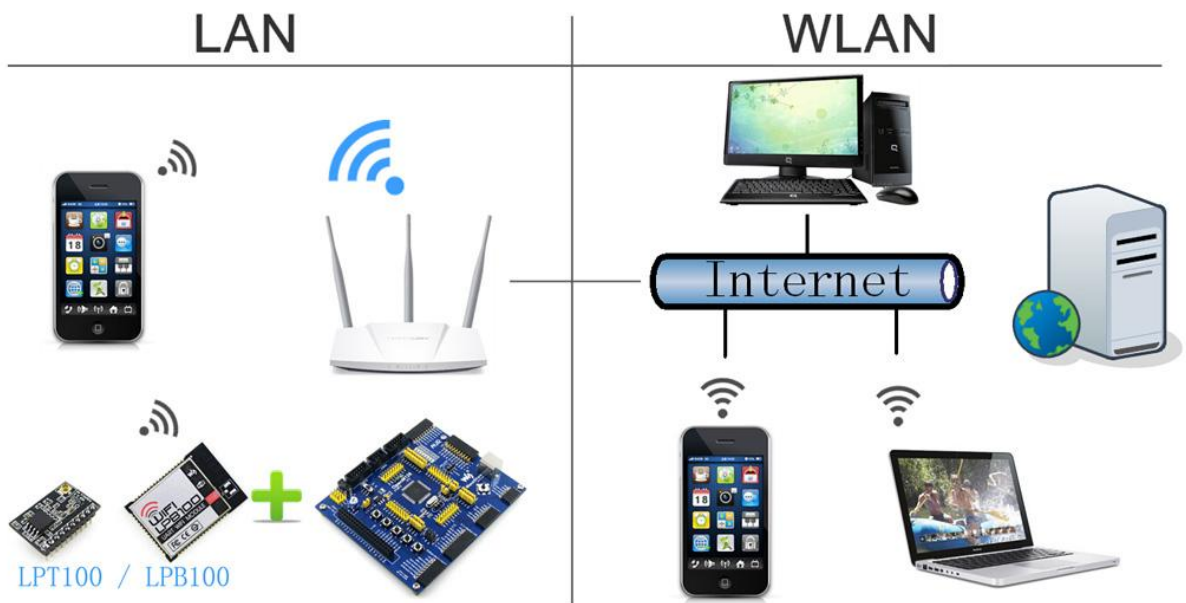


图 6. 远程连接应用图示

远程连接应用中，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。用户既可以用手机或者 PC 通过局域网进行设备控制，又可以远程通过手机或 PC 与服务器通信，实现远程数据获取或者远程设备控制。

1.4.3. 透明串口

这一应用中,两个 WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 模块组网 Wi-Fi 无线点对点连接,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。

下图设置如下:

- 左边模块设置为 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;
- 右边模块设置为 STA 模式, SSID 设为要连接的 AP 的 SSID(如 WIFI-LPT100), 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: WIFI-LPT100), 然后自动启动 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。



图 7. 透明串口应用图示

2. 产品介绍

2.1. 产品简介

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 模组是一款一体化的 802.11 b/g/n Wi-Fi 的低功耗嵌入式 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 数据传输接口的解决方案。通过该模组，传统的低端串口设备或 MCU 控制的设备可以很方便的接入 Wi-Fi 无线网络，从而实现物联网络控制与管理。

该模组硬件上集成了 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。

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 采用业内较低功耗嵌入式结构，并针对智能家居，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。

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 尺寸较小，易于焊装在客户的产品的硬件单板电路上。且模块可选择内置或外置天线的的应用，方便客户多重选择。

2.2. 功能特点

- 单流Wi-Fi@2.4 GHz，支持WEP、WPA/WPA2安全模式；
- 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；
- 支持在各种节电模式下以极低功耗工作；
- 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）；
- 支持无线升级固件；
- 内置/外置天线（I-PEX连接器或焊接接口）；
- 支持多路PWM信号输出通道；
- 提供丰富AT+指令集配置；
- 超小尺寸；
- 3.3V单电源供电；
- 支持低功耗实时操作系统和驱动；
- CE/FCC认证；
- 符合RoHS标准；

2.3. 产品特性参数

表 1. WIFI-LPT100/WIFI-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: -85 dBm (@54Mbps, OFDM)	
		802.11n: -82 dBm (@HT20, MCS7)	
天线	外置: I-PEX 连接器 (WIFI-LPT100/WIFI-LPB100) 内置: 板载天线 (WIFI-LPB100)		
硬件参数	数据接口	UART	
		PWM/GPIO	
		SPI (暂时保留)	
	工作电压	3.0~3.6V	
	工作电流	持续发送: ~200mA 正常模式: 平均: ~12mA, 峰值: 200mA	
	工作温度	-40°C - 85°C	
	存储温度	-45°C - 125°C	
	尺寸	22mm x 13.5mm x 6mm (WIFI-LPT100) 23.1mm x 32.8mm x 2.7mm (WIFI-LPB100)	
外部接口		1x10, 2mm 插针 (WIFI-LPT100)	
		SMT 表贴 (WIFI-LPB100)	
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	
	定制开发	可定制模块固件和内置网页二次开发	
	网络协议	IPv4, TCP/UDP/FTP/HTTP	
	用户配置	AT+指令集 Web 页面	

2.4. 模块功能对比

下面列出了 WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 低功耗系列的基本功能：

表 2. WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 模块功能对比

功能类型		LPT100	LPB100	
			-A	-B
WIFI 组网方式	AP 模式	√	√	√
	STA 模式	√	√	√
	AP+STA 模式	√	√	√
Socket 通信	SocketA	√	√	√
	SocketB	√	√	√
UART-WIFI 透传		√	√	√
内置网页		√	√	√
AT+命令		√	√	√
UART 硬件流控		无	√	√
Smartlink 一键配置		√	√	√
WPS 一键配置		√	√	√
声波智能联网		无	无	无
PWM 引脚		3	4	4
GPIO 引脚		3	6	6
天线接口		外接天线接口 I-PEX	内置天线	外接天线接口 IPEX

注意：

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 的 PWM 与 GPIO 为复用引脚。

2.5. 主要应用领域

- 智能照明
- 智能插座
- 工业控制
- 远程设备监控
- 物联网应用

2.6. 包装信息

2.6.1. 推荐的回流焊温度曲线

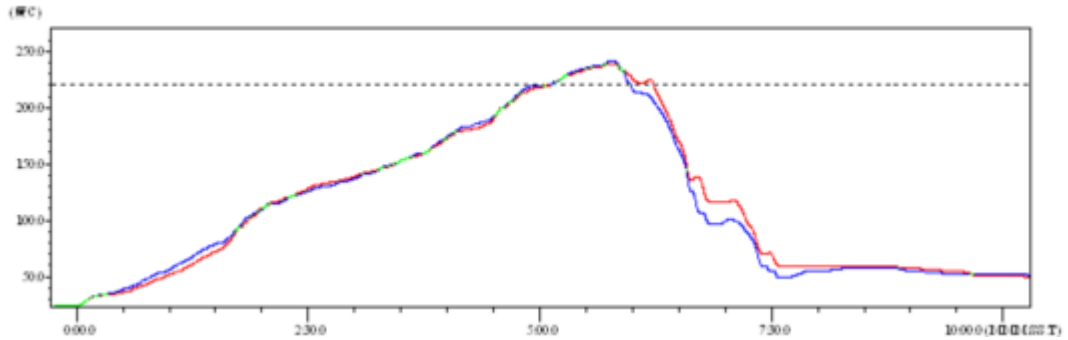


图 8. 回流焊焊接温度曲线图

表 3. 回流焊参数表

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

备注:

1. 推荐使用氮气的回流炉;
2. 氧气含量小于 300ppm;

2.6.2. 操作说明

- 密封保存期: 在温度小于 30C, 相对湿度小于 60%环境中 12 个月。
- 拆封后超过窗口时间 168 小时, 使用前需要重新烘烤。
- 推荐使用充氮方式烘烤。
- 该 2 个机种时烘烤返工要求: $125 \pm 5^\circ\text{C}$, 24 小时, 其中一个是新机种, 另外一个带 MODULE 的板。
- 推荐储存条件 $\leq 10\%$ 相对湿度下真空包装。
- 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。

2.6.3. 出货包装



图 9. 出货包装图

托盘尺寸: 420*245*34 mm

备注:

1 托盘	= 5*20 片	= 100 片
1 纸盒	= 2 托盘	= 2 * 100 片 = 200 片
1 纸箱	= 4 纸盒	= 4 * 200 片 = 800 片

3. 产品硬件描述

3.1. 管脚定义

3.1.1. WIFI-LPT100 引脚定义

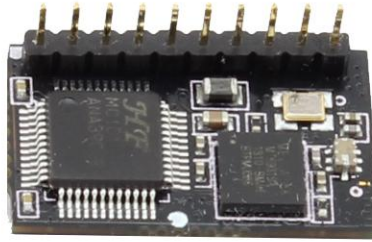


图 10. WIFI-LPT100 外观图

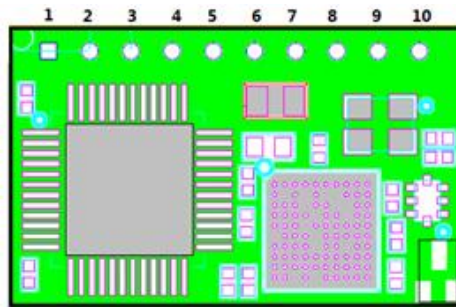


图 11. WIFI-LPT100 管脚定义

表 4. WIFI-LPT100 管脚功能定义

管脚	描述	网络名	信号类型	说明
1	Ground	GND	Power	
2	+3.3V 电源	DVD D	Power	3.3V@250mA
3	恢复出厂配置	nReload	I	低有效输入脚，可配置成 SmartLink 脚，必须接上拉电阻
4	模组复位	nReset	I	低有效输入脚，必须接上拉电阻
5	串口接收	UART_RX	I	不用请悬空
6	串口发送	UART_TX	O	不用请悬空
7	模块电源软开关	PWR_SW	I,PU	高有效输入脚，不用请悬空 (此功能暂时未实现)
8	PWM/WPS	PWM	I/O	默认 WPS 功能，可配成

		_3		PWM/GPIO18, 不用请悬空
9	PWM/nReady	PWM _2	I/O	默认 nReady 功能, 可配成 PWM/GPIO12, 不用请悬空
10	PWM/nLink	PWM _1	I/O	默认 nLink 功能, 可配成 PWM/GPIO11, 不用请悬空

<说明>:

I—输入; O—输出; PU—内部上拉; I/O—输入/输出 GPIO; Power—电源;

<备注>:

- 1) 该模块不支持带电插拔, 若要插拔模块, 请务必切断电源, 否则将会烧坏模块。
- 2) 对 nReload 和 nReset 引脚, 请接 5~10k 的电阻上拉, 否则会工作不稳定。

<引脚功能描述>

nReset:

模块复位信号, 输入, 低电平有效。

模块 nReset 需接上拉电阻。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。

nReload:

模块恢复出厂设置引脚, 需接上拉电阻, 输入, 低电平有效, 可接成按键, 不用需接上拉电阻。

- 1) 上电后, 短按该键 (<3S), 则模块进入 Smart Link 配置模式, 等待 APP 进行密码推送;
- 2) 上电后, 长按该键 (>=3S)后松开, 则模块恢复出厂设置。

nLink:

连接状态指示引脚, 输出低有效, 可接 led 灯。

- 1) 在 Smart Link 配置模式, nLink 快闪提示模块等待配置, nLink 慢闪提示 APP 正在进行智能联网;
- 2) 在正常模式, 做为 WiFi 的连接状态指示灯;

nReady:

模块正常启动状态指示引脚, 输出低有效, 可接 led 灯。

WPS:

低有效, 可外接按键, 用于启动 WPS 功能。

UART0_TXD/RXD:

串口数据收发信号。

PWM_N:

模块 PWM 调光控制信号, 输出。也可配置为 GPIO 信号用于控制。另外可通过

“AT+LPTIO=on” 切换 PWM_1 功能为 nLink, PWM_2 功能为 nReady, PWM_3 功能为 WPS 按键, “AT+LPTIO=off” 则相反。

3.1.2. WIFI-LPB100 引脚定义

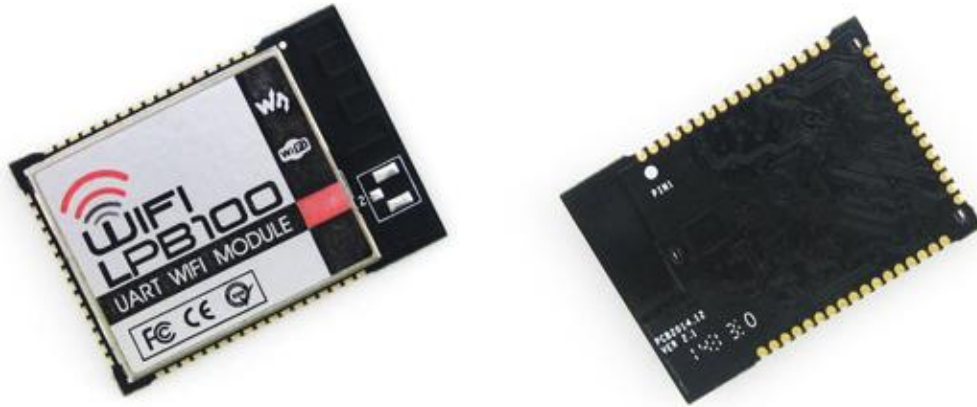


图 12. WIFI-LPB100 外观图

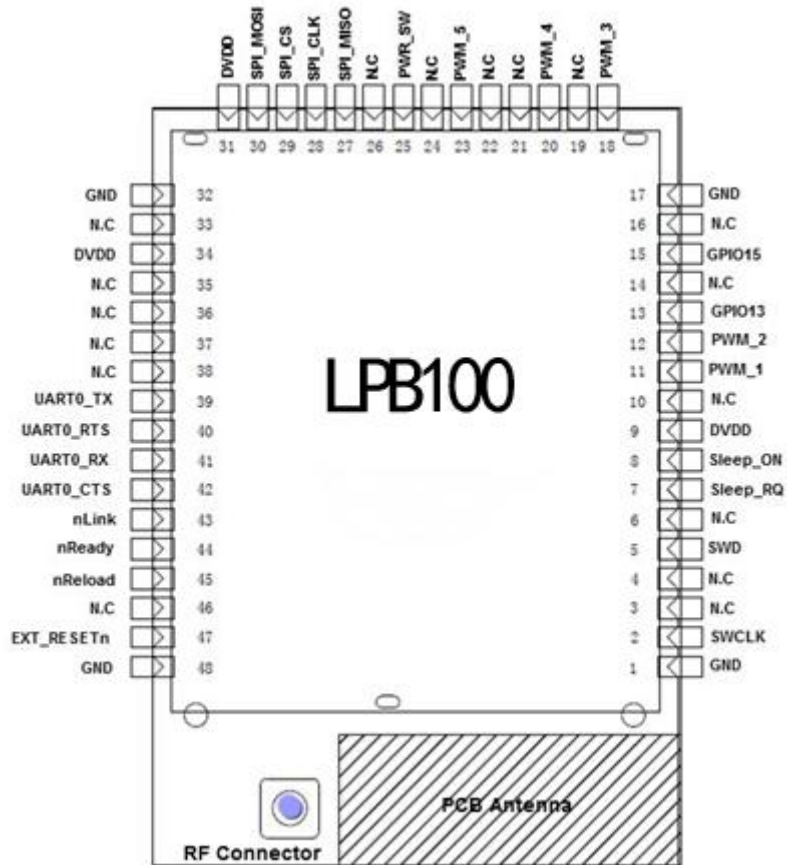


图 13. WIFI-LPB100 管脚定义

表 5. WIFI-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，请悬空
3		N.C		
4		N.C		
5	Debug 功能脚	SWD	I/O, P U	
6		N.C		(功能暂时保留)
7	GPIO/睡眠管理	Sleep_RQ	I, PU	
8	GPIO/睡眠管理	Sleep_ON	O	
9	+3.3V 电源	DVDD	Power	
10		N.C		保留,无连接
11	PWM/GPIO	PWM_1	I/O	GPIO11, 不用请悬空
12	PWM/GPIO	PWM_2	I/O	GPIO12, 不用请悬空
13		N.C		保留,无连接
14		N.C		保留,无连接
15	WPS/GPIO	GPIO15	I/O	默认 WPS 功能引脚, 可配置成 GPIO15
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	GPIO	GPIO	I/O	GPIO23, 不用请悬空
24		N.C		保留,无连接
25	模块电源软开关	PWR_SW	I, PU	“0” - 模块关电 “1” - 模块上电 (功能暂时保留)
26		N.C		保留,无连接
27	SPI Data In	SPI_MISO	I	(功能暂时保留)
28	SPI 接口	SPI_CLK	I/O	
29	SPI 接口	SPI_CS	I/O	
30	SPI Data Out	SPI_MOSI	O	
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	串口通信及流控
40	UART0	UART0_RTS	I/O	
41	UART0	UART0_RX	I	
42	UART0	UART0_CTS	I/O	
43	Wi-Fi 状态指示	nLink	O	“0” - Wi-Fi 链接 “1” - No WIFI 链接
44	模组启动指示	nReady	O	“0” - 完成启动; “1” - 没有完成启动
45	恢复出厂配置	nReload	I	低有效输入脚, 可配置成 SmartLink 脚。必须接上拉电阻
46		N.C		保留,无连接
47	模组复位	EXT_RESETn	I	低有效复位输入脚, 必须接上拉电阻

<说明>:

I—输入; O—输出; PU—内部上拉; I/O—输入/输出 GPIO; Power—电源

<备注>:

对 nReload 和 nReset 引脚, 请接 5~10k 的电阻上拉, 否则会工作不稳定。

<主要引脚功能描述>

nReset:

模块复位信号, 输入, 低电平有效。

模块 nReset 需接上拉电阻。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。

nReload:

模块恢复出厂设置引脚, 需接上拉电阻, 输入, 低电平有效, 可接成按键。

- 1) 上电后, 短按该键 (<3S), 则模块进入 Smart Link 配置模式, 等待 APP 进行密码推送;
- 2) 上电后, 长按该键 (>=3S)后松开, 则模块恢复出厂设置。

nLink:

连接状态指示引脚, 输出低有效, 可接 led 灯。

- 1) 在 Smart Link 配置模式, nLink 快闪提示模块等待配置, nLink 慢闪提示 APP 正在进行智能联网;
- 2) 在正常模式, 做为 WiFi 的连接状态指示灯;

nReady:

模块正常启动状态指示引脚，输出低有效，可接 led 灯。

UART0_TXD/RXD:

串口数据收发信号。

PWM_N:

模块 PWM 调光控制信号，输出。 也可配置为 GPIO 信号用于控制。

3.2. 电气特性

表 6. 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	-	3.6	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

表 7. 供电和功耗

	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电压工作电压		3.0	3.3	3.6	V
工作电流峰值	连续发送		200		mA
工作电流 IEEE PS	DTIM=10 0ms		12		mA
输出最高电压	Sourcing 6mA	2.8			V
输出最低电压	Sinking 6mA			0.2	V
输入最高电压		2.2			V
输入最低电压				0.8	V

3.3. 机械尺寸

3.3.1. WIFI-LPT100

WIFI-LPT100 物理尺寸（单位: mm）如下图:

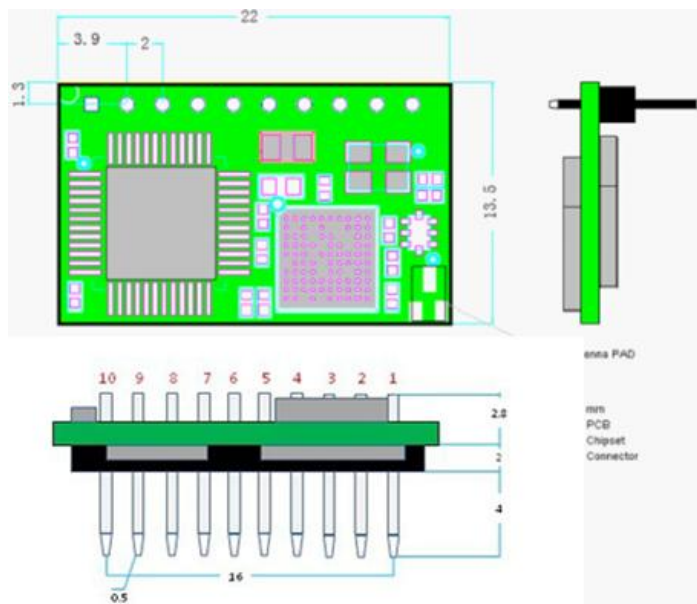


图 14. WIFI-LPT100 机械尺寸

3.3.2. WIFI-LPB100

WIFI-LPB100 物理尺寸（单位: mm）如下图:

3.4. 天线

3.4.1. WIFI-LPT100

WIFI-LPT100 支持 IPEX 连接器天线接口，根据 IEEE 802.11b/g/n 标准的要求，WIFI-LPT100 需连接 2.4G 的外置天线。外置天线的参数要求在下表中详细列出。



图 17. WIFI-LPT100 外置天线接头示意

表 8. WIFI-LPT100 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

3.4.2. WIFI-LPB100

WIFI-LPB100 支持内置天线和外置 I-PEX 天线接口两种类型。

1) 内置天线版本 WIFI-LPB100-A

客户使用内置天线时，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；

微雪建议 WIFI-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，同时请咨询微雪的技术支持人员协助模组的放置和相关区域的 Layout 设计。

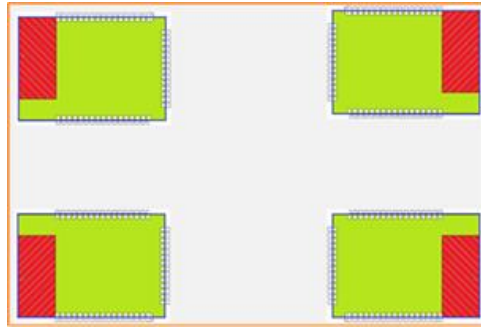


图 18. WIFI-LPB100 模组建议放置区域

2) 外接天线版本 WIFI-LPB100

客户使用外置天线引出时，根据 IEEE 802.11b/g/n 标准的要求，WIFI-LPB100 需连接 2.4G 的外置天线。外置天线采用 I-PEX 接口，接口类型参考 WIFI-LPT100。外置天线的参数要求在下表中详细列出。

表 9. WIFI-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

3.5. 开发套件

微雪提供 WIFI-LPT100/WIFI-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。用户可以通过 RS-232、UART 及 Wi-Fi 无线接口连接 WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 模块，对其进行参数配置、模块管理和功能测试等。评估开发套件的外观如下图。



图 19. WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 开发组件

3.6. 典型应用硬件连接

3.6.1. UART 应用硬件连接

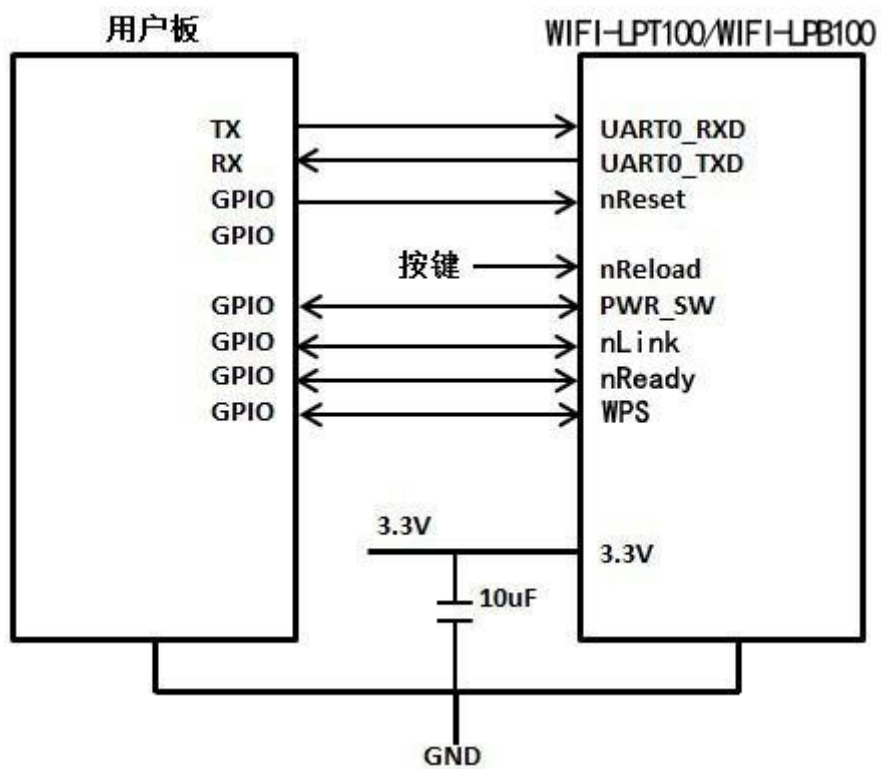


图 20. WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 UART 应用硬件连接

3.6.2. 智能 LED 应用硬件连接

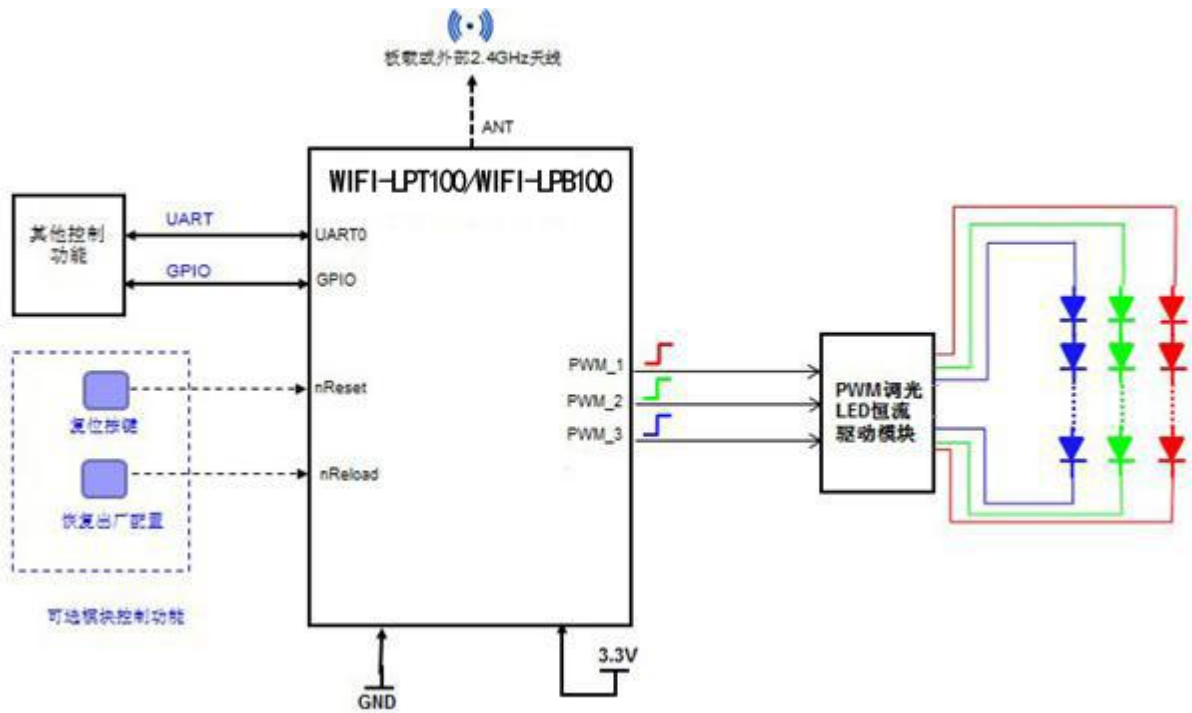


图 21. WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 智能 LED 应用硬件连接

4. 产品功能描述

4.1. 工作模式

模块共有三种工作模式：透传模式、命令模式、PWM/GPIO 模式。工作模式的切换方法请见第 5 章。

- **透传模式**

在该模式下，模块实现串口与网络之间的透明传输，实现通用串口设备与网络设备之间的数据传递。

- **命令模式**

在该模式下，用户可通过 AT 命令对模块进行串口及网络参数查询与设置。

- **PWM/GPIO 模式**

在该模式下，用户可通过网络命令实现对 PWM/GPIO 的控制

4.1.1. 透传模式

1. 透传模式简介

串口透明传输模式的优势在于可以实现串口与网络通信的即插即用，从而较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，即可实现串口与网络的通信。上电后，模块自动连接到已配置的无线网络和服务器。

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

2. UART 成帧机制

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 250ms，即间隔时间大于 250ms 时，一帧结束。另外，这个间隔时间可以通过命令设置成 200ms，以满足客户对于串口转发效率的需求。经测试，如果设置成 200ms，从 WIFI->UART->WIFI 的回环，如果数据量不大，延时在 240ms 左右。

但是如果间隔时间为 fast，而客户的 MCU 需保证在 10ms 内发出下一个字节；如果间隔时间为 normal，需保证在 50ms 内发出下一个字节，否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，fast 对应 200 ms，normal 对应 250ms。

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，以达到较高的转发效率。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。

- 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。

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：

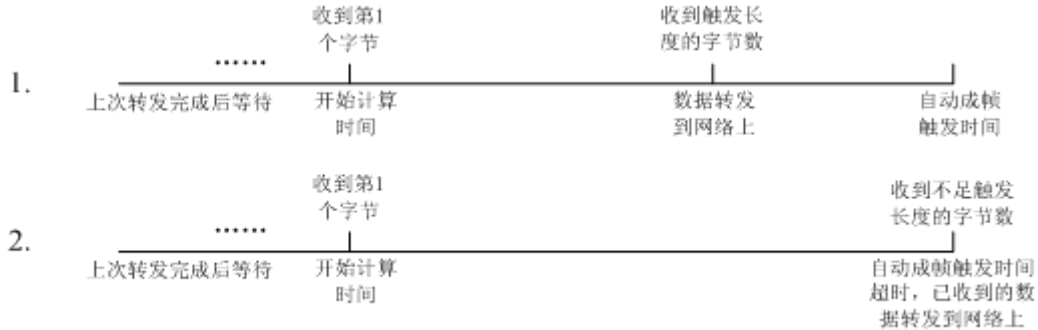


图 22. 自动成帧功能示意图

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

4.1.2. 命令模式

在命令模式下，模块不再进行透传工作，此时串口用于接收 AT 命令，用户可以通过串口发送 AT 命令给模块，用于查询和设置模块的串口、网络等相关参数。从透传进入命令模式的方法以及 AT 命令的详解请见第 5 章。

4.1.3. GPIO/PWM 模式

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 模块可提供多个 PWM 及 GPIO 功能引脚，来实现基于 GPIO 和 PWM 控制的应用，下表为引脚映射表。

表 10. WIFI-LPT100 模块 GPIO/PWM 引脚映射表

管脚	配置功能	引脚编号	默认设置	类型
8	PWM/GPIO	18	WPS	I/O
9	PWM/GPIO	12	nReady	I/O
10	PWM/GPIO	11	nLink	I/O

表 11. WIFI-LPB100 模块 GPIO/PWM 引脚映射表

管脚	配置功能	引脚编号	默认设置	类型
11	PWM/GPIO	11	PWM	I/O
12	PWM/GPIO	12	PWM	I/O
15	GPIO	15	WPS	I/O
18	PWM/GPIO	18	PWM	I/O
20	PWM/GPIO	20	PWM	I/O
23	GPIO	23	GPIO	I/O

使用 GPIO/PWM 与使用透传、nLink、nReady、WPS 的切换方法：通过 AT 命令对 AT+TMODE 和 AT+LPTIO 进行设置。

注意：设置后，要重启模块才能生效。

模块工作在 GPIO/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。基本命令如下，详细用法请参考附录 B。

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

4.2. 无线组网方式

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 无线模块有三种配置模式：STA、AP、AP+STA，可以为用户提供十分灵活的组网方式和网络拓扑方法。

<名词说明>

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。

4.2.1. 模块作为 STA 方式

模块作为 STA 是一种常用的组网方式，由一个路由器 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。

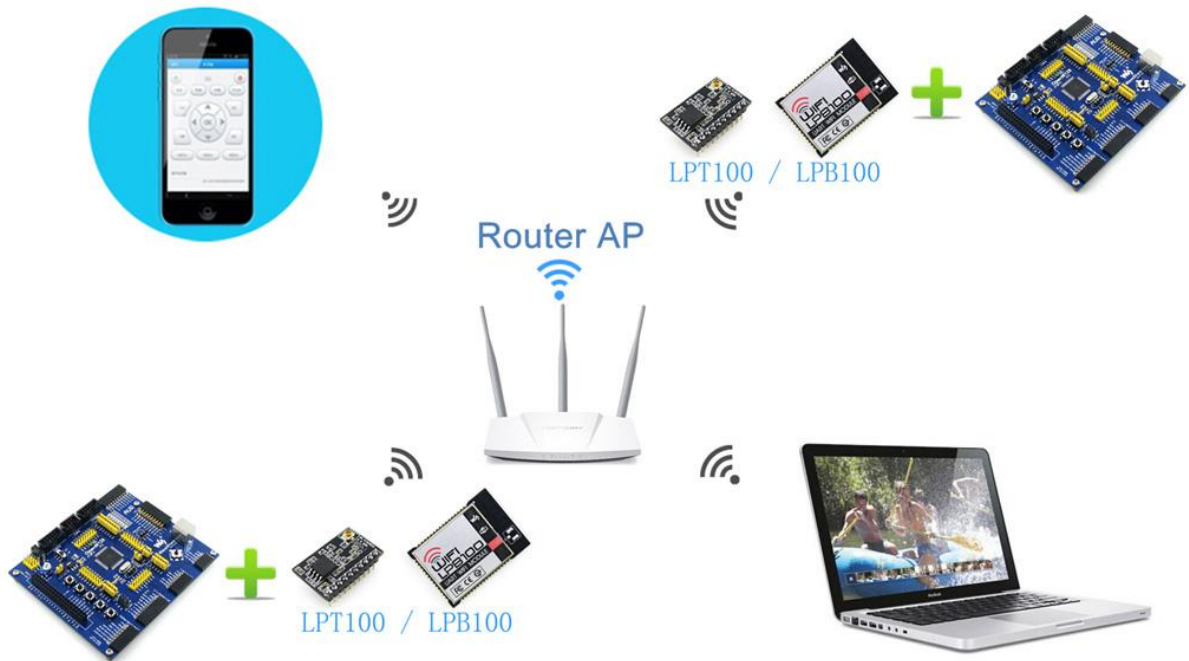


图 23. WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 的 STA 组网结构 (STA)

4.2.2. 模块作为 AP 方式

模块作为 AP 模式，可以达到手机/PAD/电脑在无需任何配置的情况下，快速接入模块进行数据传递。另外，还可以登陆模块的内置网页进行参数设置



图 24. WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 的 AP 组网结构

<注意>

模块在 AP 模式下，最多只能支持接入 2 个 STA 设备。

4.2.3. 模块作为 AP+STA 方式

AP+STA 的方式,即模块同时支持一个 AP 接口和一个 STA 接口。如下图所示:

- ◆ 模块的 STA 接口与路由器相连, 并通过 TCP 连接与网络中的服务器相连。
- ◆ 模块的 AP 接口开启, 手机/PAD 等都可连接到 AP 接口上, 控制串口设备或对模块进行设置。

采用 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, 并且解决了模块在 STA 时只能通过串口进行设置的问题。



图 25. WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 的 AP+STA 组网结构

<注意>

模块在 AP+STA 模式下, 其中 AP 最多只能支持接入 1 个 STA 设备。

4.2.4. 加密方式

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。

WIFI-LPT100/WIFI-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

4.3. Socket 通信

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 模块有两个 TCP Socket: Socket A 和 Socket B。向模块串口写入的数据, 模块会自动向 Socket A 和 B 同时发送; 模块通过 Socket A 或 B 接收的数据, 都通过串口发送出来。

通过对双 Socket 的不同设定, 可以实现多种网络互连方式。在模块出货时, 只打开 Socket A, Socket B 默认是不做连接的, 如果用户需要使用, 请用 AT 命令设定。

4.3.1. Socket A

Socket A 的工作方式包括: TCP Server、TCP Client、UDP Client、UDP Server, 设定方法请参照 AT 指令中的 AT+NETP 指令进行设置。

当 Socket A 设置成 TCP Server 时, 可支持最多达到 5 个 TCP Client 的 TCP 链路连接。在多 TCP 链路连接方式下, 从 TCP 传输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。具体数据流程图所示:

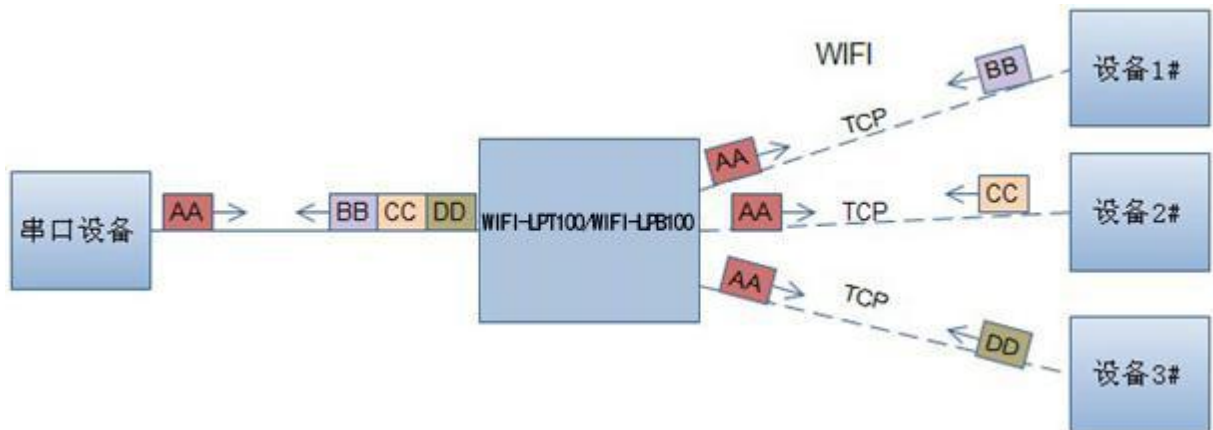


图 26. 多 TCP 链接数据传输图示

4.3.2. Socket B

Socket B 的工作方式包括: TCP Client、UDP Client、UDP Server, 设定方法请参照 AT 指令中的 AT+SOCKB 指令进行设置。

Socket B 的多种工作方式, 可以为用户提供灵活的数据传递方式, 如可将 Socket B 设定为 UDP Server 模式, 来支持局域网内设备搜索。可将 Socket B 设定为 TCP Client 连接远程服务器, 以实现设备的远程控制。

4.4. 参数配置

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 模块支持如下参数配置方式: Web 方式和 AT+指令集方式。

Web 方式是用户通过浏览器登陆模块内置网页来配置参数。
AT+指令集方式是用户通过串口输入命令来配置参数。
两种参数配置的方法请参照第 5 章说明。

4.5. 固件和网页升级

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 模块支持在线固件升级方式来实现固件和客户应用的更新。升级方法可参考 5.1.9 固件升级页面。另外，还可以登陆 <http://10.10.100.254/iweb.html>，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和网页。示意图如下：



Upgrade firmware

选择文件 未选择文件

Upload

Upgrade customized webpage

选择文件 未选择文件

Upload

图 27. 软件升级页面

<注意>

进行任何固件升级前，请务必与微雪技术支持人员联系，否则可能导致模组永久损坏。

5. 模块参数设定

WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 模块的参数配置方式有网页配置和串口配置两种方式，后面将详细介绍两种方式的使用方法。

5.1. 网页配置

5.1.1. Web 管理页面介绍

首次使用 WIFI-LPT100/WIFI-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 WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 模块的 AP 接口，并用 web 管理页面配置。

默认情况下，WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 的 AP 接口 SSID、IP 地址、用户名、密码如下：

表 12. WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 网络默认设置表

参数	默认设置
SSID	WIFI-LPT100/WIFI-LPB100
IP 地址	10.10.100.254
子网掩码	255.255.255.0
用户名	admin
密码	admin

5.1.2. 打开管理网页

首先用 PC 的无线网卡连接 WIFI-LPT100/WIFI-LPB100，等连接好后，打开 IE 浏览器，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”。



图 28. 打开管理网页

然后网页会出现 WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 的管理页面。
 WIFI-LPT100/WIFI-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”。

5.1.3. 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。



图 29. 系统信息页面

5.1.4. 模式选择页面

WIFI-LPT100/WIFI-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。



图 30. 模式选择页面

5.1.5. 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。



图 31. STA 设置页面



图 32. STA 网页搜索用户路由器界面

5.1.6. 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。



图 33. AP 设置页面

5.1.7. 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。



图 34. 其他设置页面

5.1.8. 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。



图 35. 账号管理页面

5.1.9. 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，请咨询微雪技术人员。



图 36. WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 软件升级页面

5.1.10. 重启模组页面

重启后，将启用新保存的配置参数。



图 37. 重启模组页面

5.1.11. 恢复出厂页面

恢复出厂设置后，所有用户的配置都将删除，模块自动恢复到 AP 模式，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。



图 38. 恢复出厂页面

5.2. 串口配置

AT+指令是指，在命令模式下用户通过串口与模块进行命令传递的指令集，后面将详细讲解模块各工作模式的切换方法以及具体 AT+指令的使用格式。

WIFI-LPT100 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：



图 39. WIFI-LPT100/WIFI-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。用户均可以在本公司网站下载获得，以下介绍均使用 SecureCRT 工具演示。

5.2.1. 工作模式切换

从透传模式切换到命令模式需要以下两个步骤：

- 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；

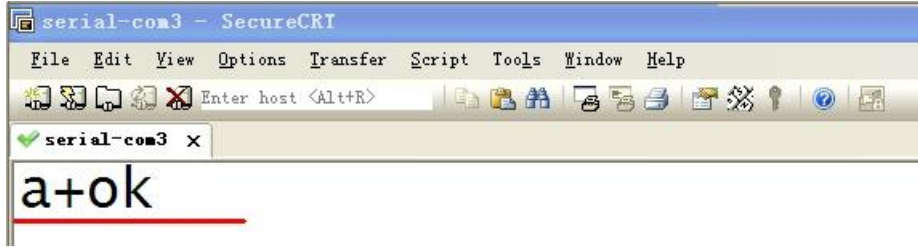


图 40. 从透传模式切换到命令模式

<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：

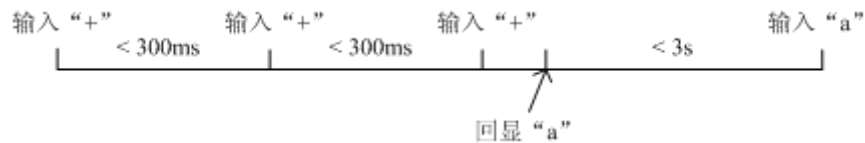


图 41. ‘+++、‘a’ 时序要求

从命令模式到切换到透传模式需要采用 AT+ENTM 命令，在命令模式下输入 AT+ENTM，以回车结尾，即可切换到透传模式。

<注意>

这里的工作模式切换均是临时切换，模块重启后依然为模块默认工作模式，若需要更改模块默认工作模式，请参考 AT+TMODE 指令。

5.2.2. 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+WAKEKEY: 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+TCPK: 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.
    
```

图 42. "AT+H" 列出所有指令示意图

AT+指令采用基于 ASCII 码的命令，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

表 13. 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

5.2.3. AT+指令集详解

表 14. AT+ 指令列表

N O	指令	描述
管理指令		
1	E	打开/关闭回显功能
2	WMODE	设置/查询 Wi-Fi 操作模式 (AP/STA/APSTA)
3	ENTM	进入透传模式
4	TMODE	设置/查询模组的数据传输模式
5	MID	查询模块 ID
6	RELD	恢复出厂设置
7	Z	重启模块
8	H	帮助指令
配置参数指令		
9	CFGTF	复制用户配置参数到出厂配置设置
UART 指令		
10	UART	设置/查询串口参数
11	UARTF	开启/关闭自动成帧功能
12	UARTFT	设置/查询自动成帧触发时间
13	UARTFL	设置/查询自动成帧触发长度
14	UARTTE	设置/查询自由组帧每两个字节间隔
网络协议指令		
15	PING	网络 “Ping”指令
SOCK A 参数指令		
16	SEND	在命令模式下发送数据
17	RCV	在命令模式下接收数据
18	NETP	设置/查询网络协议参数
19	MAXSK	设置限制 TCP Client 接入数
20	TCPLK	查询 TCP 链接是否已建链
21	TCPTO	设置/查询 TCP 超时时间
22	TCPDIS	建立/断开 TCP 链接
SOCK B 参数指令		

23	SOCKB	设置/查询 SOCKB 网络协议参数
24	TCPDISB	建立/断开 TCP_B 链接
25	TCPTOB	设置/查询 TCP_B 超时时间
26	TCPLKB	查询 TCP_B 链接是否已建链接
27	SNDB	在命令模式下发送数据到 SOCKB
28	RCVB	在命令模式下从 SOCKB 接收数据
WiFi STA 指令		
29	WSSID	设置/查询关联 AP 的 SSID
30	WSKEY	设置/查询 STA 的加密参数
31	WANN	设置/查询 STA 的网络参数
32	WSMAC	设置/查询 STA 的 MAC 地址参数
33	WSLK	查询 STA 的无线 Link 状态
34	WSLQ	查询 STA 的无线信号强度
35	WSCAN	搜索 AP
36	WSDNS	设置/查询 STA 模式静态配置下 DNS 服务器地址
WiFi AP 指令		
37	LANN	设置/查询 AP 的网络参数
38	WAP	设置/查询 AP 的 Wi-Fi 配置参数
39	WAKEY	设置/查询 AP 的加密参数
40	WAMAC	查询 AP 的 MAC 地址参数
41	WADHCP	设置/查询 AP 的 DHCP Server 状态
42	WALK	查询连接上模块 AP 的 STA 设备 MAC 地址
43	WALKIND	设置/查询模块 AP 模式下的连接状态指示。
网页指令		
44	PLANG	设置/查询网页的语言模式
45	WEBU	设置/查询网页登陆用户名和密码
电源管理指令		
46	MSLP	设置模块进入低功耗模式，关闭 WIFI（暂未实现）
网络时钟指令		
47	NTPRF	设置/查询时钟校准间隔
48	NTPEN	打开/关闭校准功能
49	NTPTM	查询时间
其他指令		
50	WRMID	设置模块 ID
51	ASWD	设置/查询 模块搜索口令
52	MDCH	设置 Wi-Fi 自动切换功能
53	TXPWR	设置/查询发射功率
54	WPS	启动 WPS 功能
55	WPSBTNEN	使能/关闭 GPIO15 按键 WPS 功能。
56	SMTLK	启动 Smartlink 功能
57	LPTIO	打开/关闭模块 nReady、nLink 指示功能

1) AT+E

- 功能：打开/关闭回显功能；

- 格式:

AT+E<CR>

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

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。

2) AT+WMODE

- 功能：设置/查询 WIFI 操作模式（AP/STA/APSTA）；

- 格式:

- ◆ 查询

AT+WMODE<CR>

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

- ◆ 设置

AT+ WMODE=<mode><CR>

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

- 参数:

- ◆ Mode: WI-FI 工作模式

- AP

- STA

- APSTA

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) AT+TMODE

- 功能：设置/查询模组的数据传输模式。

- 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

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

WIFI-LPT100

注意：可通过 AT+WRMID 设置该参数。

6) 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。

7) AT+Z

- 功能：重启模块；
- 格式：

AT+Z<CR>

8) AT+H

- 功能：帮助指令；
- 格式：

AT+H<CR>

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

- 参数：

- ◆ command help: 命令帮助说明；

9) 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；

10) AT+UART

- 功能：设置或查询串口操作
- 格式：

- ◆ 查询：

AT+UART<CR>

+ok=<baudrate,data_bits,stop_bit,parity,flowctrl><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 (WIFI-LPT100 模块不支持硬件流控)

11) 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>
+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;

12) 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: 250~10000。

13) 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。

14) 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: 自由组帧模式下相邻两个字节的时间间隔 200ms。
- normal: 自由组帧模式下相邻两个字节的时间间隔 250ms。

15) 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

16) AT+SEND

➢ 功能: 在命令模式下发送数据

➢ 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 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。

17) AT+RECV

➢ 功能: 在命令模式下接收数据

➢ 格式:

AT+RECV=<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。

18) AT+NETP

➢ 功能: 设置/查询网络协议参数

➢ 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:

◆ 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 65535

◆ IP: 当模块被设置为" CLIENT" 时, 服务器的 IP 地址

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。

19) 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。

20) 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

21) AT+TCPTO

➤ 功能: 设置/查询 TCP 超时时间;

➤ 格式:

◆ 查询

```
AT+ TCPTO<CR>
+ok=<time><CR>< LF ><CR>< LF >
```

◆ 设置

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时开始计时, 接收到数据时清除计时, 如果超过 TCPTO 设置的时间, 则断开 TCP 链接, 模块做 TCP Client 的情况下会自动重连 TCP Server, 模块做 TCP Server 情况下, TCP Client 需重新建立链接。

22) 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 设置模块为可链接状态, 即下完命令后, 模块马上开始重连服务器。

23) AT+SOCKB

➤ 功能: 设置/查询 SOCKB 网络协议参数

➤ 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, 表示 UDP Client

● UDPS, 表示 UDP Server

◆ 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, 模块有 IP 地址、端口保存功能, 模块会自动保存最新接收到的 UDP 数据包的 IP 地址和端口号, 发送数据是发送到这个已保存的 IP 地址与端口号。模块初始化情况下, 默认发送数据到目标 IP 地址与端口。

24) AT+TCPDISB

- 功能：建立/断开 TCP_B 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 设置模块为不去尝试建立连接，即下完命令后，模块马上断开链接并不再重连，on 设置模块为可链接状态，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。

25) AT+TCPTOB

- 功能：设置/查询 TCP_B 超时时间；
- 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 TCP 通道未接收到任何数据时开始计时，接收到数据时清除计时，如果超过 TCPTO 设置的时间，则断开 TCP 链接，模块做 TCP Client 的情况下会自动重连 TCP Server。

26) AT+TCPLKB

- 功能：查询 TCP_B 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 TCP_B 链接
- on: TCP 已连接
- off: TCP 未连接

27) 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。

28) 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。

29) AT+WSSSID

- 功能：设置/查询关联 AP 的 SSID；
- 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）；

30) AT+WSKEY

- 功能：设置/查询 STA 的加密参数；
- 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
 - 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，当 encry=WEP-H 时，密码为 16 进制数，10 位或 26 位；当 encry=WEP-A 时，密码为 ASCII 码，5 位或 13 位；其他为 ASCII 码，小于 64 位，大于 8 位。

31) AT+WANN

- 功能：设置/查询 STA 的网络参数；
- 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；

32) AT+WSMAC

- 功能：设置/查询 STA 的 MAC 地址参数；
- 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: D8B0CFFF1234

33) AT+WSLK

- 功能：查询 STA 的无线 Link 状态；
- 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)”
 - 如果无线没有开启：返回 “RF Off”

34) AT+WSLQ

- 功能：查询 STA 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

35) AT+WSCAN

➤ 功能: 搜索 AP;

➤ 格式:

◆ 查询

AT+WSCAN<CR>

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

➤ 参数:

◆ ap_site: 搜索到的 AP 站点;

36) 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。

37) AT+LANN

➤ 功能: 设置/查询 AP 的网络参数;

➤ 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;

38) AT+WAP

➤ 功能: 设置/查询 AP 的 Wi-Fi 配置参数;

➤ 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 或 CH1~CH11; (目前暂时默认 CH1)

39) AT+WAKEKEY

- 功能: 设置/查询 AP 的加密参数;
- 格式:
- ◆ 查询
 - AT+WAKEKEY<CR>**
 - +ok=<auth,encry,key><CR><LF><CR><LF>**
- ◆ 设置
 - AT+WAKEKEY=<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
 - 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;

40) 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, 请咨询微雪技术人员。

41) AT+WADHCP

- 功能: 设置/查询 AP 的 DHCP Server 状态;
- 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;

42) AT+WALK

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

43) 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。

44) 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

45) AT+WEBU

- 功能: 设置/查询网页登陆用户名和密码;
- 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;

46) AT+MSLP (此 AT 命令暂时不可用)

➤ 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>< LF ><CR>< LF >

➤ 参数:

◆ ret:

- normal: 正常工作

◆ mode:

- normal: 正常情况
- standby: 待机

47) AT+NTPRF

➤ 功能: 设置/查询校准时间间隔

➤ 格式:

◆ 查询

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。

48) AT+NTPEN

➤ 功能: 使能/关闭网络时钟校准功能

➤ 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;

49) 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。

50) AT+WRMID

- 功能: 设置模块 ID
- 格式:
- ◆ 设置

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

- 参数:
- ◆ wrmid: 设置模块的 ID (20 个字符内);

51) AT+ASWD

- 功能: 设置/查询模块搜索口令
- 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: 模块搜索口令 (20 个字符内);

52) AT+MDCH

- 功能: 设置 Wi-Fi 自动切换功能
- 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。
- 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。

53) 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
- 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。

54) 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;

55) AT+WPSBTNEN

➤ 功能: 使能/关闭 WPS 按键。

➤ 格式:

◆ 查询

AT+WPSBTNEN<CR>

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

➤ 参数:

- ◆ status;
- on: 使能 WPS 按键。
- off: 关闭按 WPS 按键。

56) 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, 模块工作在 Smartlink 工作状态, led 灯快闪等待 APP 推送配置信息。

57) AT+LPTIO

➤ 功能: 打开/关闭模块 nReady、nLink 指示功能。

➤ 格式:

◆ 查询

AT+LPTIO<CR>

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

◆ 设置

AT+LPTIO=<status><CR>

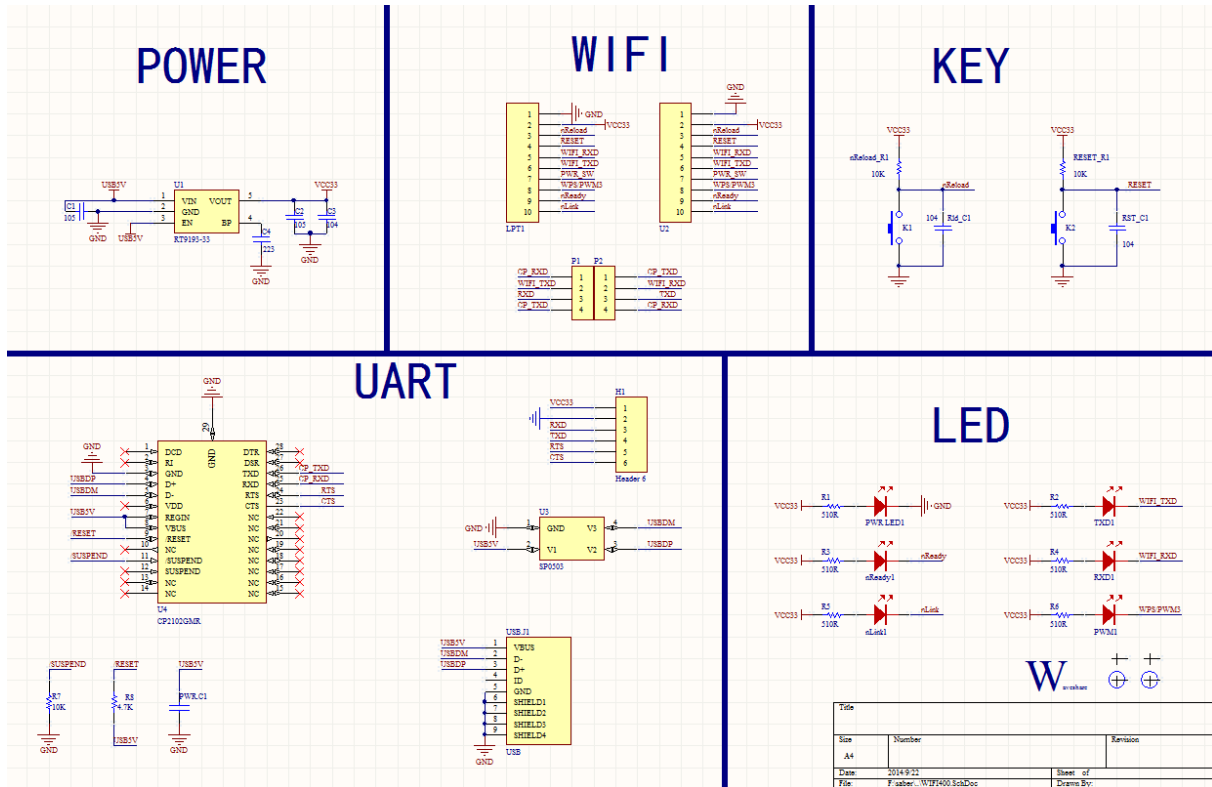
+ok<CR><LF><CR><LF>

➤ 参数:

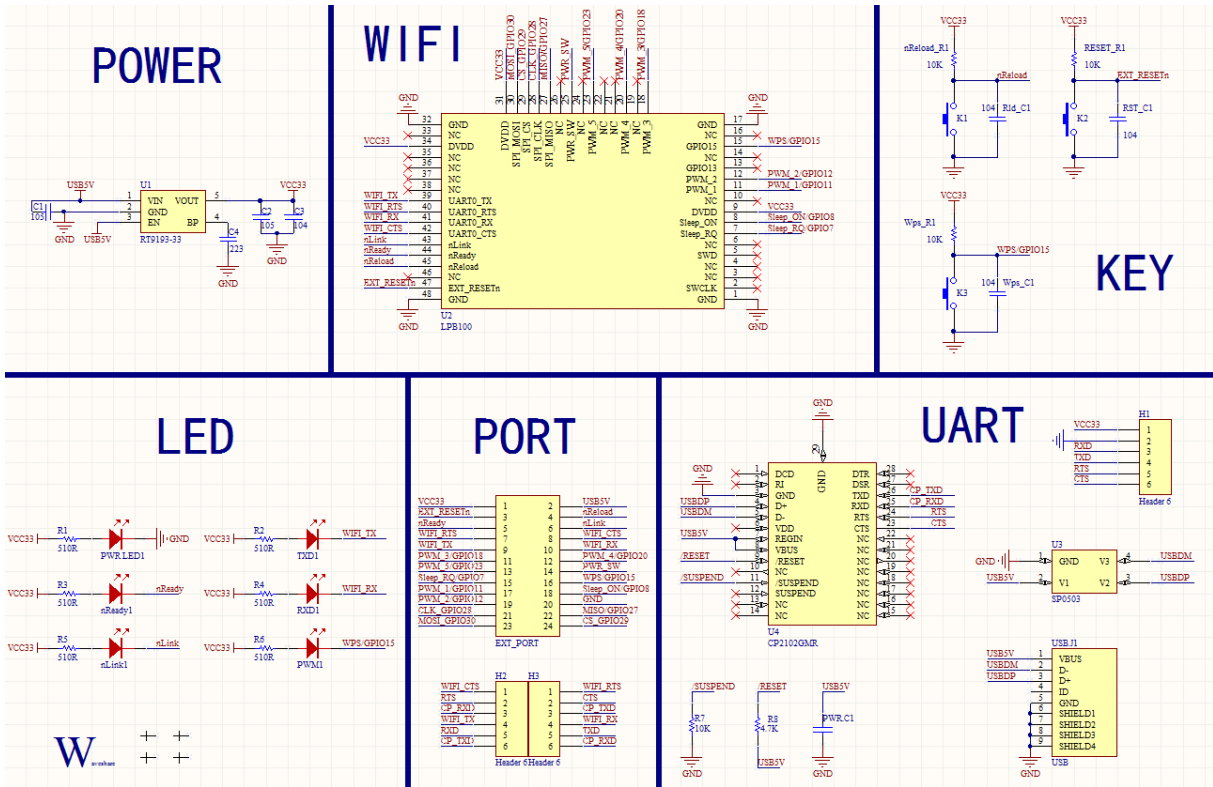
- ◆ staus: 打开/关闭 nReady、nLink 指示功能。PWM_1 引脚功能为 nLink, PWM_2 引脚功能为 nReady。
- on/lpt100: nReady、nLink、WPS 功能映射到 WIFI-LPT100 对应引脚 (Pin9、Pin10、Pin8) ;
- off/lpb100: nReady、nLink、WPS 功能映射到 WIFI-LPB100 对应引脚 (Pin44、Pin43、Pin15) ;

附录 A: 硬件参考设计

WIFI-LPT100 评估板电路图



WIFI-LPB100 评估板电路图



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断电重启的方式下不会影响电平的状态。下面命令以 WIFI-LPT100 示例说明。

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，例如 WIFI-LPT100 可以为 11、12、18（对应 Pin10、Pin9、Pin8 引脚）
 - ◆ 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，例如 WIFI-LPT100 可以为 11、12、18（对应 Pin10、Pin9、Pin8 引脚）
- 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，例如 WIFI-LPT100 可以为 11、12、18（对应 Pin10、Pin9、Pin8 引脚）
- 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，例如 WIFI-LPT100 可以为 11、12、18（对应 Pin10、Pin9、Pin8 引脚）
 - ◆ 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

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, 例如 WIFI-LPT100 可以为 11、12、18 (对应 Pin10、Pin9、Pin8 引脚)
- 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, 例如 WIFI-LPT100 可以为 11、12、18 (对应 Pin10、Pin9、Pin8 引脚)
- 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 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: 无用
 - ◆ value8: 无用

B.2.2 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.2.3 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
- ◆ value4: 无用

B.2.4 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.2.5 保存当前设置的 GPIO 和 PWM 配置

- 发送【7a】:
- 返回数据:【fa】

B.2.6 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

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微雪技术支持人员。

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：
- ◆ 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+ HTTPDPT

➢ 功能: 发送 HTTP 请求或者数据

➢ 格式:

◆ 设置

AT+HTTPDPT=<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+HTTPDPT。

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+HTTPPT=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

直接发送 AT+HTTPDPT (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+HTTPD=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。

附录 D: 免责声明

本文档提供有关 WIFI-LPT100/WIFI-LPB100 系列产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。