

A51-C2G4A20S1a/2a/3a 产品手册

基于乐鑫 ESP8266EX 带屏蔽盖, IPEX 接口, PCB 天线
及半孔天线接口的 20dBm, 802.11 b/g/n(HT20)协议
2.4G WIFI 二次开发模块

版本: A51-C2G4A20S1a/2a/3a _V1.1

日期: 2022-02-28

状态: 受控状态

目录

Content

一、	产品概述.....	2
二、	产品特征.....	2
三、	系列产品.....	3
四、	电气参数.....	3
五、	引脚功能.....	4
5.1	推荐连接图.....	4
5.2	引脚定义.....	5
六、	模块状态控制与指示.....	6
七、	DTU 软件功能.....	7
7.1	TCP/UDP 传输.....	7
7.1.1	透明传输.....	7
7.1.2	心跳包.....	10
7.1.3	注册包.....	11
7.1.4	短连接.....	11
7.2	局域网内模块操作.....	12
7.2.1	局域网内模块搜索.....	12
7.2.2	局域网内模块配网.....	12
7.3	低功耗省电机制.....	12
7.3.1	自动休眠模式.....	12
7.3.2	睡眠模式.....	13
7.3.3	深度睡眠模式.....	13
7.4	AT 指令.....	13
7.4.1	功能概述.....	13
7.4.2	AT 指令错误代码.....	14
7.4.3	AT 指令集.....	15
7.5	Smartconfig 配网.....	15
八、	时序图.....	16
8.1	进入 Smartcfg 模式时序图.....	16
8.2	进入 AT 指令模式时序图.....	17
8.3	恢复出厂波特率时序图.....	17
8.4	恢复出厂设置时序图.....	18

无线串口 WIFI，TCP/UDP 透传、AT 指令配置

一、产品概述

A51-WIFI 是一款 2.4GHz，具有高稳定性，工业级的 WIFI 模块。采用 WIFI 芯片 ESP8266 设计开发。该 WIFI 支持 TCP/UDP 透传，支持 STATION 模式和 AP 模式，可以在各个领域得到广泛运用。具有 3 种低功耗模式供用户选择，以使得模块有更多的应用场合。模块支持 AT 指令配网，局域网配网，smartconfig 配网等三种配网方式，使连接更方便。模块采用 AT 指令设置参数，用户只需要做简单配置，就可以实现即插即用的通讯。



二、产品特征

- 最大 20dbm 发射功率
- 两种工作模式——AT 指令模式和透传模式
- AT 指令配置参数及系统控制
- 支持两种 wifi 模式 STATION 模式和 AP 模式
- 具有 TCP/UDP 透传，有两路 Socket，第一路可以作为 TCP/UDP 的客户端和服务端，第二路可以作为 TCP 的客户端，UDP 的客户端和服务端。
- 每路 Socket 有个 5K 环形缓冲区，不怕数据丢失
- 内部自动分包传输
- 单包数据最大长度 1024 字节
- 可扫描周围的 AP 和 RSSI
- 支持掉线重连
- 支持数据重传
- 支持心跳包、注册包功能
- 内建多种异常处理机制，保证模块长时间稳定运行
- 600~460800bps 连续波特率。（部分波特率有误差）
 - 默认波特率为 115200bps
 - 某些波特率在信号质量好的时候可以发送无限长数据包
- 支持 smartconfig 配网
- 支持局域网配网
- 支持局域网内搜索
- 支持 AT 指令配网

 立即购买 |  资料下载 |  产品详解

三、系列产品

模块型号	载波频率 (Hz)	芯片方案	封装	尺寸 (mm)	最大发射功率 (dBm)	通信距离 (km)	天线形式
A51-C2G4A20S1a	2.4G~2.4835G	ESP8266EX	贴片	25.65 * 16	20	0.1	PCB
A51-C2G4A20S2a	2.4G~2.4835G	ESP8266EX	贴片	19.65 * 16	20	0.1	IPEX
A51-C2G4A20S3a	2.4G~2.4835G	ESP8266EX	贴片	19.65 * 16	20	0.1	半孔引脚

A51 系列的所有型号的 WiFi 模块均可以互相通信

表 3-1

四、电气参数

条件: Tc = 25°C, VCC = 3.3V, 信道(工作频率) = 11(2412MHz), 除非有特殊说明

参数	参数名称	说明	最小值	典型值	最大值	单位
电压配置	供电电压 ^[1]		2.5	3.3	3.6	VDC
	逻辑电压	数字 I/O, 通信接口和各种功能引脚的电压范围	-0.3		VCC+0.3 ≤3.6	V V
	V _{IL}	输入低电平, 输入逻辑 0 的电压范围	-0.3		0.25V _{IO}	V
	V _{IH}	输入高电平, 输入逻辑 1 的电压范围	0.75 V _{IO}		3.6	V
	V _{OL}	输出低电平输出逻辑 0 的电压范围			0.1 V _{IO}	V
	V _{OH}	输出高电平, 输出逻辑 1 的电压范围	0.8 V _{IO}			V
射频功耗	发射电流 ^[2]	TX 802.11b, CCK 11Mbps, POUT=+17 dBm		170		mA
		TX 802.11g, OFDM 54 Mbps, POUT =+15 dBm		140		mA
		TX 802.11n, MCS7, POUT=+13 dBm		120		mA
	接收电流 ^[2]	RX 802.11b, 1024 Bytes 包长, -80 dBm		50		mA
		RX 802.11g, 1024 Bytes 包长, -70 dBm		56		mA
		RX 802.11n, 1024 Bytes 包长, -65 dBm		56		mA
WIFI 参数	工作频段	信道中心频率可调, 带宽 20/22MHz, 起始于 2.412GHz, 5MHz 步进, 总计 14 个信道	2.4		2.4835	GHz
	发射功率 ^[3]	72.2 Mbps 下, PA 的输出功耗		20		dBm
		11b 模式下, PA 的输出功耗		17		dBm
	接收灵敏度	802.11, BPSK, 1 Mbps		-98		dBm
		802.11b, CCK-QPSK-, 11Mbps		-91		dBm
		802.11g, 6 Mbps (1/2 BPSK)		-93		dBm
		802.11g, 54 Mbps (3/4 64-QAM)		-75		dBm
		802.11n, HT20, MCS7 (65 Mbps, 72.2 Mbps)		-72		dBm
	EVM	矢量误差幅度, 表征理论信号和实际信号的矢量误差		-30		dB

工作环境	工作温度		-40		+85	°C
	工作湿度	相对湿度，无冷凝	10%		90%	
	存储温度		-40		+85	°C

表 4-1

备注：[1]供电电压高于 3.6V，会导致模块损坏

[2]电源供电能力必须大于 500mA

[3]实际发射功率以实物为准

五、引脚功能

5.1 推荐连接图

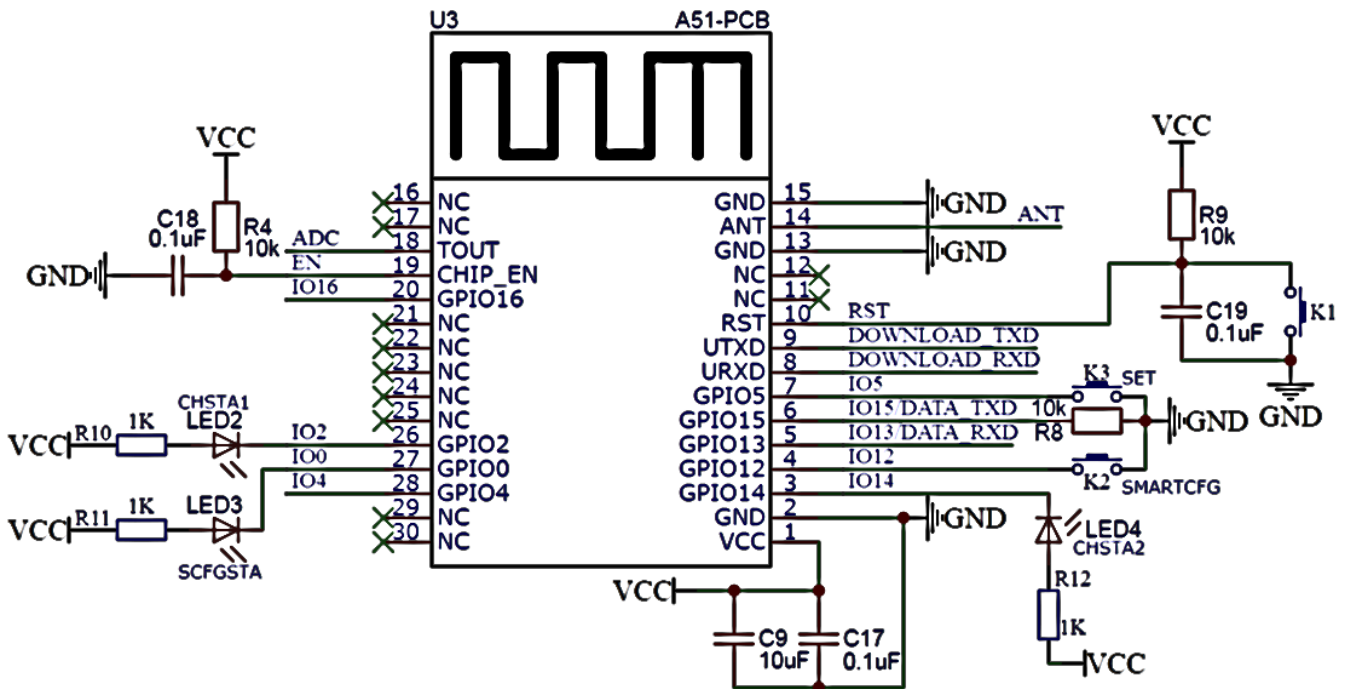
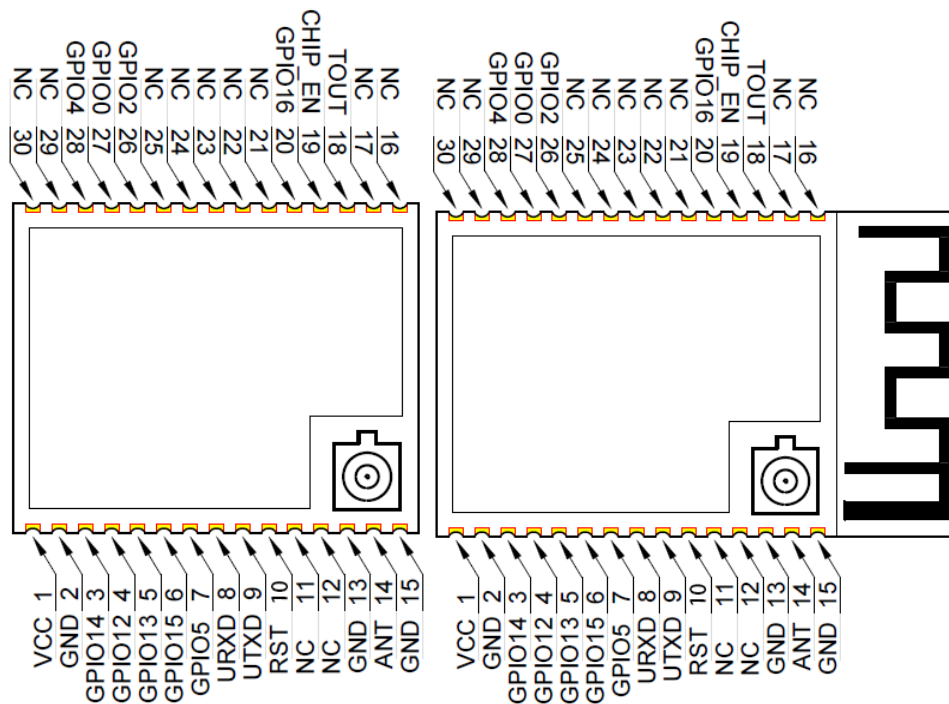


图 5-1 推荐连接图

5.2 引脚定义

图 5-2



引脚定义表

引脚序号	引脚名称	类型	引脚用途
1	VCC	Power	模块供电脚，直流电源 2-3.6V DC，推荐使用 3.3V 电压
2,13,15	GND	Power	模块供电电源地
3	GPIO14(CHSTA2)	I/O	Socket2 状态指示
4	GPIO12(SMARTCFG)	I/O	smartcfg 控制引脚(请参考时序图章节)
5	GPIO13	I/O	串口接收脚 RXD
6	GPIO15	I/O	串口发送脚 TXD (需接 10K 下拉电阻)
7	GPIO5(SET)	I/O	控制引脚(请参考时序图章节)
8	URXD	I	用作烧写 Flash 时 UART RX;
9	UTXD	O	用作烧写 Flash 时 UART TX;
10	RST	I	外部重置信号 (低电平有效)
11,12	NC	-	悬空不连接
14	ANT	I/O	RF 天线引脚
16,17	NC	-	悬空不连接
18	TOUT	I	ADC 端口 (未使用)
19	CHIP_EN	I/O	芯片片使能端。 高电平：有效，芯片正常工作；低电平：芯片关闭，电流很小
20	GPIO16	I/O	深度睡眠唤醒；GPIO16 (未使用)
21,22,23, 24,25	NC	-	悬空不连接
26	GPIO2(CHSTA1)	I/O	Socket1 状态指示,或 SET 脚状态指示 (参考时序图章节)
27	GPIO0(SCFGSTA)	I/O	用于指示 smartcfg 状态

28	GPIO4	I/O	GPIO4, 未使用
29,30	NC	-	悬空不连接

表 5-2

六、模块状态控制与指示

模块状态指示引脚在不同情况下的电平状态与模块工作状态对应如下表：

指示灯和控制口	工作模式	引脚状态		模块状态
CHSTA1	AT 指令模式	保持低电平		模块工作在 AT 指令模式
	透传模式	低电平		至少有一个 Socket 可以数据收发
		保持高电平		Socket 不可以数据收发
CHSTA2	AT 指令模式	保持高电平		模块工作在 AT 指令模式
	透传模式	低电平		Socket 可以数据收发
		保持高电平		Socket 不可以数据收发
SCFGSTA	Smartcfg 模式	500ms 低电平/ 2000ms 高电平 (闪烁)		进入到 smartcfg 模式
		200ms 低电平/ 200ms 高电平 (闪烁)		有手机端开始配网
		3000ms 低电平, 然后保持低电平		配网成功并结束
	其他模式	保持高电平		AT 指令模式或者透传模式
SET	AT 指令模式或者透传模式	SET 被外部拉低, CHSTA1 同时输出低电平	拉低 30~300ms 再拉高(短按)	CHSTA1 快闪后模块复位并进入 AT 指令模式
			拉低 1.5s-4s 再拉高	CHSTA1 翻转两次后串口参数复位到出厂设置
			拉低 5s~15s 再拉高(长按)	CHSTA1 慢闪后模块恢复出厂设置
SMARTCFG	AT 指令模式或者透传模式	外部拉低至少 2s 不超过 10s		触发 smartconfig
		外部保持高电平		不触发 smartconfig

表 6-1

注释：1、CHSTA1 (GPIO2)、CHSTA2 (GPIO14)：数据通道状态，

2、SCFGSTA (GPIO0)：smartcfg 状态

3、SET (GPIO5)：命令透传切换

4、SMARTCFG (GPIO12) 进入 Smartcfg 的开关

七、DTU 软件功能

7.1 TCP/UDP 传输

7.1.1 透明传输

➤ 功能说明

用户通过串口向 DTU 发送一窜数据，DTU 不对数据做任何增减，原样将数据传输到服务器。此模式下模块就像一条数据管道，数据可以像水流一样从管道的一头流向另一头，不增不减。

本模块支持两路 socket，Socket1 支持创建 TCP/UDP 客户端和服务端；Socket2 支持创建 TCP/UDP 客户端和 UDP 服务器。

在实际运用中，为了让用户数据不丢失，模块的每一个通道提供了一个“通道就绪”的状态引脚 CHSTA1 和 CHSTA2。此引脚类似于串口的 RTS 引脚，如果当前使用的 Socket 为正常通讯状态，CHSTAn 引脚输出为低电平，若 Socket 出现断开连接的现象，CHSTAn 引脚为高电平。另外，当模块由输入引脚 CMD 切换进入 AT 指令模式后，CHSTAn 引脚被设为高电平。当模块进入 Smartcfg 模式时，CHSTAn 引脚也被设置为高电平。

➤ 模块设置

配置模块为 TCP 客户端

1. 如果当前处于透传模式，进入 AT 指令模式（保持串口空闲,然后发送'进入 AT 指令模式的标志，默认“<->”）。
2. 发送“AT+UT_WKMODE=NET”命令，设置工作模式为 TCP/UDP 模式。
3. 发送“AT+ETH_CH1EN=ENABLE” “AT+ETH_CH2EN=DISABLE”命令，打开 Socket1，关闭 Socket2。
4. 发送“AT+ETH_CH1P=TCPC, “192.168.1.102”, 800”命令，设置 Socket1 采用“TCP 客户端”连接，IP 地址为“192.168.1.102”，端口号 800。
5. 发送“AT+UT_RESET”命令，重启 DTU。

TCP 客户端应用举例

1. 将模块串口与 PC 相连，然后找到对应的串口点击打开串口。按照上面的步骤配置好模块。



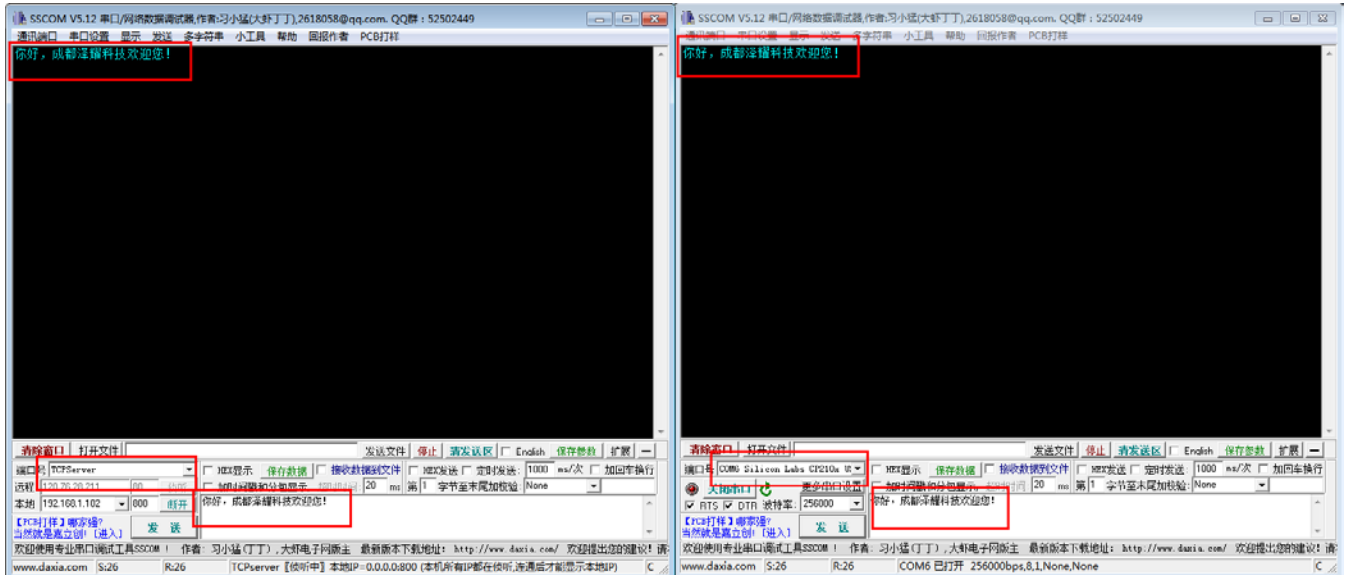
2. 让 PC 与本模块连接到同一个路由器，即保证 PC 与模块在同一局域网内。

3. 在 PC 端打开一个网络调试助手，可以看到 PC 机的 IP 地址为 192.168.1.102，设置助手为 TCP 服务器监听端口 800，点击监听。



4. 等待模块数据通道准备就绪，即模块的 CHSTA1 引脚输出低电平，此时就可以开始数据收发了。

5. 串口发送数据“你好，成都泽耀科技欢迎您！”到模块，模块将数据发送到了服务器，手动将数据从服务器回发，模块收到后将数据发送到了串口，如下图：



配置模块为 TCP 服务器

当 Socket1 作为 TCP 服务器时，参数设置的 IP 地址将不被使用，此时用户最好将 IP 地址设置为“0.0.0.0”，参数设置的端口号作为模块监听的端口号。模块在同一时刻只能连接一个客户端，如果有一个新的客户端连接到模块服务器，那么旧的客户端将会被迫下线。如果有数据从串口输入，那么数据将会被发送到最后连接的客户端上。

1. 如果当前处于透传模式，进入 AT 指令模式（保持串口空闲，然后发送‘进入 AT 指令模式的标志，默认“<->”）。
2. 发送“AT+UT_WKMODE=NET”命令，设置工作模式为 TCP/UDP 模式。
3. 发送“AT+ETH_CH1EN=ENABLE” “AT+ETH_CH2EN=DISABLE”命令，打开 Socket1，关闭 Socket2（如果使用服务器，那么必须只能使用 Socket1）。
4. 发送“AT+ETH_CH1P=TCPS, “, 8000”命令，设置 Socket1 采用“TCP 服务端”连接，监听端口号 8000。
5. 发送“AT+UT_RESET”命令，重启 DTU。

TCP 服务器应用举例

1. 模块通过串口连接 PC 的串口调试助手，按照上面的步骤配置模块为 TCP 服务器。
2. 让 PC 与本模块连接到同一个路由器，即保证 PC 与模块在同一局域网内。
3. 按照上面的步骤配置模块为 TCP 服务器。
4. 等待模块连接好 wifi 后输出 ip 信息。
5. 在 PC 端打开一个网络调试助手，设置助手连接 IP 地址为模块的 IP 地址，端口 800，点击连接。
6. 可以开始收发数据了。PC 通过串口发送“你好，成都泽耀科技欢迎您！”给模块模块将数据发送到了网络调试助手。手动将数据从网络调试助手发送到模块，可以看到串口调试助手收到了同样的数据。

配置模块为 UDP 客户端或者服务器

UDP 为不可靠连接，数据是否发送成功，对于模块来说未知，因此如果使用了 UDP，那么 CHSTAn 引脚在透传模式下会保持低电平。

UDP 作为客户端时，需要知道数据接收方的 IP 地址和端口号，如果有数据从串口输入，模块将始终把数据发送到参数设置的 IP 主机。作为服务器时，参数设置的 IP 地址将不被使用，参数设置的端口号为本地监听的端口

号。当有数据接收到时，模块将会把发送方的 IP 地址和端口记录下来，这时如果有数据从串口输入，该数据会被发送到最后记录的 IP 主机。

1. 如果当前处于透传模式，进入 AT 指令模式（保持串口空闲,然后发送'进入 AT 指令模式的标志，默认“<->”）。
2. 发送“AT+UT_WKMODE=NET”命令，设置工作模式为 TCP/UDP 模式。
3. 发送“AT+ETH_CH1EN=ENABLE” “AT+ETH_CH2EN=DISABLE”命令，打开 Socket1，关闭 Socket2。
4. 发送“AT+ETH_CH1P=UDPC, “192.168.1.103”, 8000”命令，设置 Socket1 采用“UDP 客户端”连接，IP 地址为“192.168.1.103”，端口号 8000。
5. 发送“AT+ETH_CH1P=UDPS, “”, 8000”命令，设置 Socket1 采用“UDP 服务端”连接，监听端口号 8000。
6. 发送“AT+UT_RESET”命令，重启 DTU。

UDP 应用举例

1. 打开串口调试助手，连接模块串口到助手。
2. 按照上面的步骤配置模块为 UDP 服务器。
3. 让 PC 与本模块连接到同一个路由器，即保证 PC 与模块在同一局域网内。
4. 等待模块连接好 wifi 后输出 ip 信息。
5. 打开网络调试助手，设置 IP 地址为模块 IP 地址和端口号，点击连接。
7. 可以开始收发数据了。PC 通过串口发送“你好，成都泽耀科技欢迎您！”给模块模块将数据发送到了网络调试助手。手动将数据从网络调试助手发送到模块，可以看到串口调试助手收到了同样的数据。

7.1.2 心跳包

➤ 功能说明

心跳包主要用于模块与服务器保持长连接的一种机制。当模块与服务器连接成功，但长时间未进行数据来往，一般情况下服务器会主动断开与模块的连接。为了避免这种情况的发生，每当连接处于空闲，每隔一段时间模块向服务器发送一帧固定的数据，代表模块与服务器任然处于连接状态。用户要使用此功能，必须先打开此功能，然后设置心跳包的数据内容，以及心跳包的时间间隔。

➤ 模块设置

1. 如果当前处于透传模式，进入 AT 指令模式（保持串口空闲,然后发送'进入 AT 指令模式的标志，默认“<->”）。
2. 发送“AT+UT_WKMODE=NET”命令，设置工作模式为 TCP/UDP 模式。
3. 发送“AT+ETH_CH1EN=ENABLE” “AT+ETH_CH2EN=DISABLE”命令，打开 Socket1，关闭 Socket2。
4. 发送“AT+ETH_CH1P=TCPC, “47.98.195.146“, 4328”命令，设置 Socket1 采用“TCP”连接，IP 地址为“47.98.195.146”，端口号 4328。
5. 发送“AT+ETH_CH1HTP=30, 417368696E696E67”命令，设置 Socket1 的心跳包时间为 30s，心跳数据为“417368696E696E67”，即“Ashining”的十六进制格式，如果设置时间为 0 则不使用心跳包功能。
6. 发送“AT+UT_RESET”命令，重启模块。

7.1.3 注册包

➤ 功能说明

注册包一般用于对 DTU 的身份识别。在某些场合，服务器对连接到自身的客户端有限定，只有身份合法的客户端才能与之通讯，否则会主动断开与未识别的客户端的连接。有些服务器甚至要求与之连接的客户端再发送的每一帧数据之前都需要有身份验证信息，否则也会断开连接。用户要使用注册包功能，首先要打开某个 Socket 的注册包功能，然后设置注册包数据内容，最后还必须选择注册包的模式，即连接时发送还是在每包数据前添加。

➤ 模块设置

1. 如果当前处于透传模式，进入 AT 指令模式（保持串口空闲,然后发送'进入 AT 指令模式的标志，默认"<->"）。
2. 发送"AT+UT_WKMODE=NET"命令，设置工作模式为 TCP/UDP 模式。
3. 发送"AT+ETH_CH1EN=ENABLE" "AT+ETH_CH2EN=DISABLE"命令，打开 Socket1，关闭 Socket2。
4. 发送"AT+ETH_CH1P=TCPC, "47.98.195.146",4328"命令，设置 Socket1 采用"TCP"连接，IP 地址为"47.98.195.146"，端口号 4328。
5. 发送"AT+ETH_CH1RGP=CONN, 417368696E696E67"命令，设置 Socket1 的注册包类型为连接时发送，设置 Socket1 的注册包数据为"417368696E696E67",即"Ashining"的十六进制格式。
6. 发送"AT+UT_RESET"命令，重启模块。

7.1.4 短连接

短连接一般用于模块不需要长时间与服务器保持连接的情况，模块完成通讯后需要断开服务器从而节省服务器资源，可以让更多的设备与服务器通讯。

A51 模块提供短连接功能，用户只需要设置短连接时间即可实现短连接功能，若用户不使用此功能，需要将短连接时间设为“0”。模块会在收发完数据后开始计时，到达设定时间后，模块主动断开与服务器的连接，下次模块收到串口数据后，会重新连接服务器，串口数据被正常传输到服务器。

➤ 模块设置

1. 如果当前处于透传模式，进入 AT 指令模式（保持串口空闲,然后发送'进入 AT 指令模式的标志，默认"<->"）。
2. 发送"AT+UT_WKMODE=NET"命令，设置工作模式为 TCP/UDP 模式。
3. 发送"AT+ETH_CH1EN=ENABLE" "AT+ETH_CH2EN=DISABLE"命令，打开 Socket1，关闭 Socket2。
4. 发送"AT+ETH_CH1P=TCPC, "47.98.195.146",4328"命令，设置 Socket1 采用"TCP"连接，IP 地址为"47.98.195.146"，端口号 4328。
5. 发送"AT+ETH_CH1STC=10"命令，设置 Socket1 短连接时间为 10s。
6. 发送"AT+UT_RESET"命令，重启模块。

7.2 局域网内模块操作

7.2.1 局域网内模块搜索

此功能要使用 AT 指令操作，并且模块需要已经连接上 wifi 或者已经开启了 AP 站点才能使用。

此功能主要用于搜索局域网里面是否存在本公司的其他模块。

若模块使用 STA 模式，则搜索路由器所在局域网内的所有本系列模块。

若模块使用 AP 模式，则搜索连接到模块本身的所有设备所组成的局域网中，哪些是本系列模块。

使用此功能，需在 AT 指令模式下发送“AT+WIFI_LISTMODEL”，如果局域网里面存在本系列模块，则这些模块会返回自己的模块名称和 ip 地址。

7.2.2 局域网内模块配网

此功能要使用 AT 指令操作，并且需要已经连接上 wifi 或者已经开启了 AP 站点才能使用。

此功能可以用于对本公司生产的模块进行 wifi 配置连接。模块出厂默认使用 AP 模式，wifi 名称为“A51-C2G4A20S1a_wifi”，密码为“123456789”。

连接 wifi:

假如用户想要使用其中一个模块配置其他的模块连接一个已知 WIFI: “test_wifi”，密码为: “123456789”，那么操作步骤如下:

- 1、 用户可以使用其中一个模块作为操作机，其他模块为被操作机。
- 2、 用户使用 AT 指令先连接被操作机（需要先将操作机设为 STA 模式，每次操作只能连接一个其他模块）。
- 3、 用 7.2.1 节的方法搜索被操作机的模块名称（如果已经知道可以不用搜索）。
- 4、 然后发送“AT+WIFI_MWIFICFG=“modelname”, “test_wifi”, “123456789” ”。
- 5、 如果被操作模块收到连接命令，会返回 received。
- 6、 然后被操作机会自动断开 wifi（关闭 AP 站点），开启 STA 模式以开始连接指令指定的 wifi、

7.3 低功耗省电机制

A51-WIFI 模块拥有 3 种不同的能耗工作模式，即，自动休眠模式、睡眠模式、深度睡眠模式。这些模式只有模块工作在透传模式下才起作用，在 AT 指令模式和 Smartcfg 模式下不被使用。用户可以根据现场情况选择使用不同的模式，来达到最佳效果。

7.3.1 自动休眠模式

若模块作为 STA 连接到了路由器，则模块会根据路由器的 beacon 节拍打开或者关闭无线射频电路从而达到省电效果。

若模块作为 AP，那么将不能达到省电效果，

自动休眠主要用于设备需要频繁收发数据，且能耗要求不高的场合。

7.3.2 睡眠模式

在睡眠模式下，模块会在建立连接和收发数据结束的指定毫秒数后关闭射频电路，这时将不能从网络端收到数据，但串口仍然处于活跃状态，一旦从串口输入数据，模块会回到自动休眠，并重新连接路由器或者建立 AP 站点，重新建立好 TCP/UDP 连接后，数据正常透传。此模式下睡眠电流为 18~21mA。

7.3.3 深度睡眠模式

在深度睡眠模式下，深度睡眠期间模块将关闭 CPU 和无线，因此深度睡眠期间模块不能收到串口和网络端的数据。模块会在建立连接和收发数据结束的指定毫秒数后进入深度睡眠，模块在深度睡眠期间 CPU 停止工作，不会响应外部的所有输入，用户如果想要收发数据，只能通过模块复位让模块重新运行。此模式下睡眠电流为 20uA 左右。

深度睡眠模式适用于设备对能源供应要求高，并且设备与网络数据交互不频繁，设备主动与网络交互，允许模块唤醒时间较长，设备发送到网络的数据不丢失的场合。

7.4 AT 指令

7.4.1 功能概述

电台有专门的模式用于接收和处理 AT 指令，即 AT 指令模式，只有在此模式下电台收到的数据才被当作指令被执行，在透传模式中电台收到的数据全部被当作数据。

从透传模式切换到 AT 指令模式，可以通过 SET 引脚输入低电平(参考时序图章节)，或者需要接收一帧进入 AT 指令模式的数据，且此帧数据必须保证前后数据相隔时间大于打包时间。这帧数据由用户自定义，出场默认数据为 HEX: 3C2D3E。

AT 指令主要用于参数配置、执行操作及系统控制。AT 指令从串口输入，在 AT 指令模式下，串口参数保持波特率 115200，数据位 8bits，无校验位，一位停止位不变。

AT 指令的一般格式:

查询指令: [指令头][指令名称][结束标志];

设置指令: [指令头][指令名称]=[参数表][结束标志];

执行指令: [指令头][指令名称][结束标志]。

AT 指令的反馈一般格式为:

查询指令: [+][指令名称]:[参数表][结束标志] [成功标志];

设置指令: 设置成功: ([+][指令名称]=[参数表][结束标志]部分指令此部分被省略) [成功标志];

设置失败: [失败标志][失败原因][结束标志]

执行指令：[成功标志]。

执行失败：[失败标志][失败原因][结束标志]

解释和举例：

[指令头]	固定为字符串“AT+”	
[指令名称]	区分不同功能指令的字符串，不同的指令名称不同	
[参数表]	<p>根据功能不同，参数个数有差异，参数之间用“,”隔开。参数种类分为数值参数、选择型参数、字符串参数和 HEX 数据参数。</p> <p>数值参数是一个用文本表示的十进制数。</p> <p>选择型参数只能在给定的几个选项选择一个作为参数。</p> <p>字符串参数为一系列可打印字符，必须用双引号括起来。</p> <p>HEX 参数是一串用十六进制表示的数据，每两个十六进制数据代表一个字节，因此 HEX 参数长度必须为偶数。</p>	
[结束标志]	短信 AT 指令结束标志为“\n”([LF]),非短信 AT 指令结束标志为“\r\n”([CR][LF])	
[成功标志]	“\r\nOK\r\n”([CR][LF]OK[CR][LF])	
[失败标志]	“\r\nERROR: ”([CR][LF]ERROR:)	
[失败原因]	用英文显示的字符串	
查询举例	输入	AT+UART=?\r\n
	反馈	+UART:115200,8,1,NONE\r\n\r\nOK\r\n
设置举例	输入	123456AT+UART=115200,8,1,NONE\r\n
	反馈	+UART=115200,8,1,NONE\r\n\r\nOK\r\n
执行举例	输入	AT+UTCFSV1\r\n
	反馈	\r\nOK\r\n

表 7-4-1

7.4.2 AT 指令错误代码

模块部分错误代码如下表：

错误代码	含义
ERROR: Undefined cmd	指令未定义
ERROR: Incorrect cmd format	命令格式错误
ERROR: Parameter out of limit	参数超出范围
ERROR: Unexecutable cmd	不能执行的指令
ERROR: Does not support query	不支持查询
ERROR: Does not support settings	不支持设置
ERROR: Does not support execution	不支持执行
ERROR: Incorrect parameters	参数不正确

表 7-4-2

7.4.3 AT 指令集

命令名称	功能
UT_VER	显示软件版本号
UT_WKMODE	查询/设置工作模式
UT_RESHOW	查询/设置 AT 指令回显开关
UT_CPUCLK	查询/设置 CPU 工作频率
UT_FLGCFG	查询/设置从透传模式到 AT 指令模式的串口控制帧，
WIFI	查询/设置 WIFI 参数
UT_MID	查询/设置模块名称
UART	查询/设置串口参数
UART_HTP	查询/设置串口心跳包
ETH_CH1EN	查询/设置 Socket1 开关
ETH_CH2EN	查询/设置 Socket2 开关
ETH_CH1P	查询/设置 Socket1 连接参数
ETH_CH2P	查询/设置 Socket2 连接参数
ETH_CH1RGP	查询/设置 Socket1 注册包参数
ETH_CH2RGP	查询/设置 Socket2 注册包参数
ETH_CH1HTP	查询/设置 Socket1 心跳包参数
ETH_CH2HTP	查询/设置 Socket2 心跳包参数
ETH_CH1STC	查询/设置 Socket1 短连接时间
ETH_CH2STC	查询/设置 Socket2 短连接时间
LP	查询/设置低功耗参数
WIFI_SCAN	扫描附近的 AP
WIFI_LOCIPI	查询本机 ip 信息（本地 IP，子网掩码，网关）
WIFI_LISTMODEL	搜索局域网里的模块名称
WIFI_MAC	查询模块 STATION/AP 的 MAC 地址，设置 AP 站点的 MAC 地址
WIFI_MWIFICFG	配置局域网里的模块连接某个 WIFI
WIFI_SMARTCFG	开始使用 smartcfg 配网
UT_RESET	软件复位
UT_RECOVERY1	从 flash 重新加载所有正在使用的参数
UT_RECOVERY2	恢复出厂设置

表 7-4-3

注：AT 指令详细描述见 AT 指令手册。

7.5 Smartconfig 配网

用户也可以使用 smartconfig 对模块进行配网，步骤如下：

- 1、用手机连接模块将要连接的 wifi。
- 2、打开 EspTouch APP，此时会显示已经连接的 wifi 名称。
- 3、输入此 wifi 的密码。

- 4、拉低模块 SMARTCFG 引脚至少 2s，看到 SCFGSTA 指示引脚开始高低电平缓慢闪烁，代表已经进入 smartcfg 模式。
- 5、此时点击手机 APP 上面的“确认”按钮。
- 6、如果模块收到配置信息，SCFGSTA 指示引脚开始高低电平加快闪烁，代表开始配网。
- 7、如果配网成功，SCFGSTA 指示引脚会拉低 3 秒，然后保持高电平。

八、时序图

8.1 进入 Smartcfg 模式时序图

在任意时刻，外部拉低 SMARTCFG 引脚至少 2s，不超过 10s，便可进入 Smartcfg 模式。如果在 100s 时间里，没有任何操作，模块没有检测到手机的 wifi 配置信息，模块会自动回到之前的工作模式。

SMARTCFG 引脚电平时序如下：

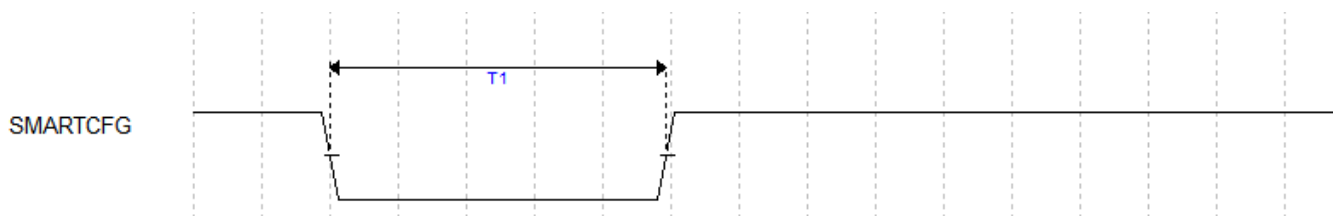


图 8-1-1

当进入 Smartcfg 状态后，SCFGSTA 引脚开始输出如下时序：

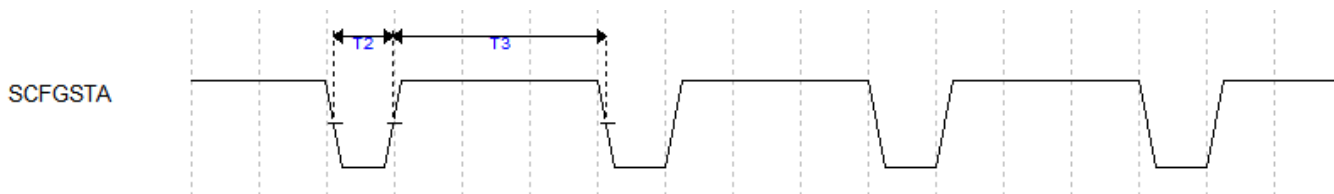


图 8-1-2

当有手机发送 wifi 配置信息后，如果模块收到配置信息，就会从 SCFGSTA 引脚输出以下时序，以代表模块开始配网。

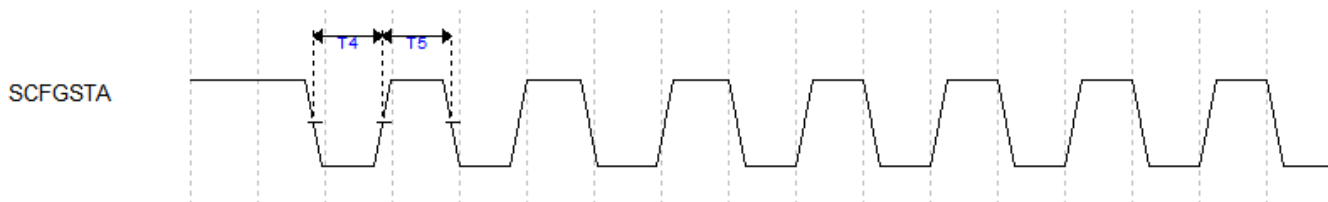


图 8-1-3

若配置成功，SCFGSTA 引脚输出如下时序：

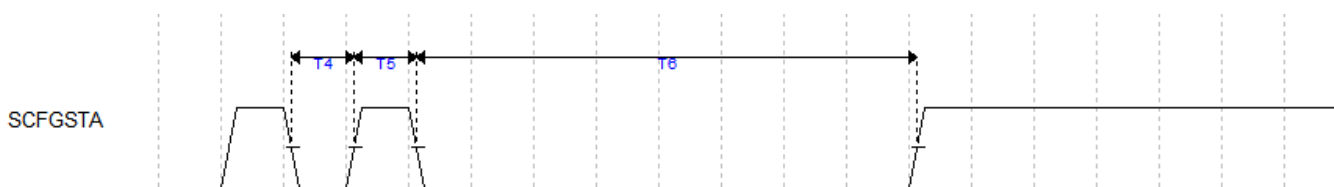


图 8-1-4

符号	说明	最小值	最大值	单位
----	----	-----	-----	----

T1	保持按键按下时间 2s	2	10	s
T2	-----	500	500	ms
T3	-----	2000	2000	ms
T4	-----	200	200	ms
T5	-----	200	200	ms
T6	-----	3000	3000	ms

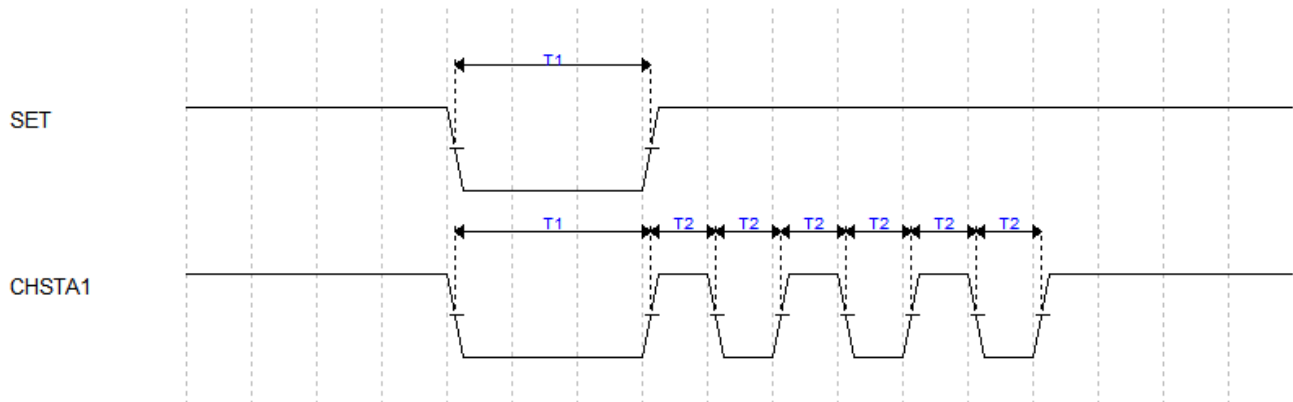
表 8-2

8.2 进入 AT 指令模式时序图

当模块处于透传模式，用户可以通过两种方式进入 AT 指令模式。

第一种，使用用户自定义进入 AT 指令模式标志，即用户从串口输入遗传自定义编码，模块接收到此编码后进入 AT 指令模式。

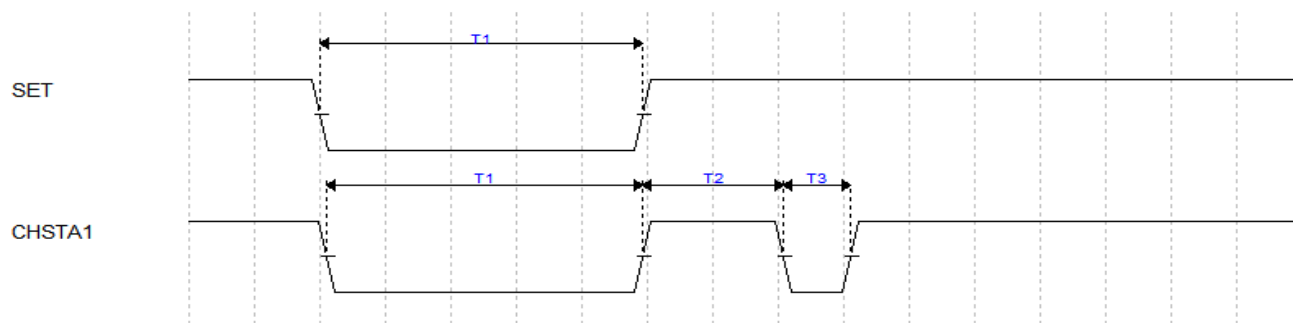
第二种，用户按照下列 SET 引脚时序操作和 CHSTA1 提示进入 AT 指令模式。



符号	说明	最小值	最大值	单位
T1	保持 SET 脚低电平时间 T1	30	300	ms
T2	-----	100	100	ms

8.3 恢复出厂波特率时序图

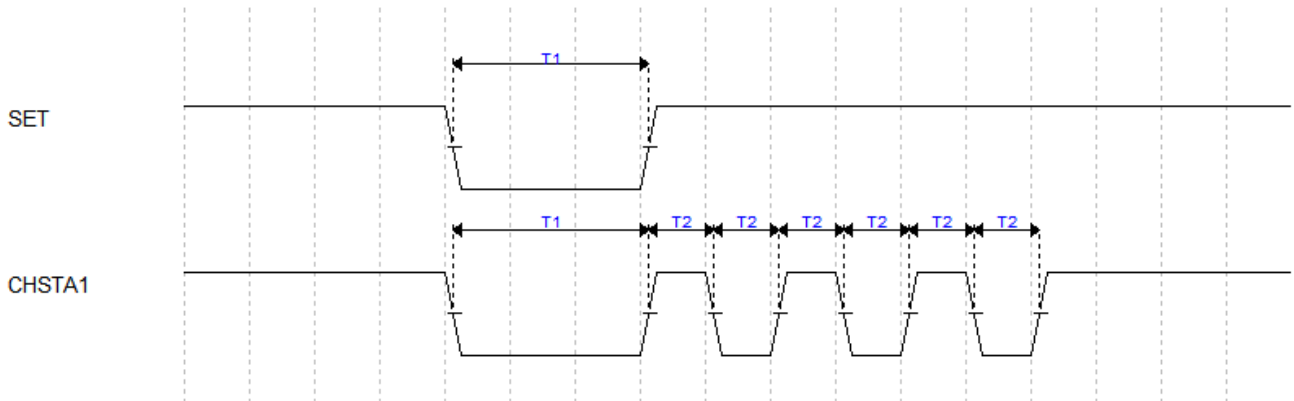
当模块处于透传模式，用户可以通过 SET 引脚输入低电平，并观察 CHSTA1 状态从而使得波特率恢复到出厂状态。其输入输出时序如下图所示：



符号	说明	最小值	最大值	单位
T1	保持 SET 脚低电平时间 T1	1500	4000	ms
T2	-----	400	400	ms
T3	-----	200	200	ms

8.4 恢复出厂设置时序图

当模块处于透传模式，用户按照下列 SET 引脚时序操作和 CHSTA1 提示恢复出厂设置。



符号	说明	最小值	最大值	单位
T1	保持 SET 脚低电平时间 T1	5000	15000	ms
T2	-----	1000	1000	ms