

ZZCX4509-无线串口透传模块规格书

V1.1

苏州卓智创芯电子科技有限公司
二零二二年十一月

文件修改控制

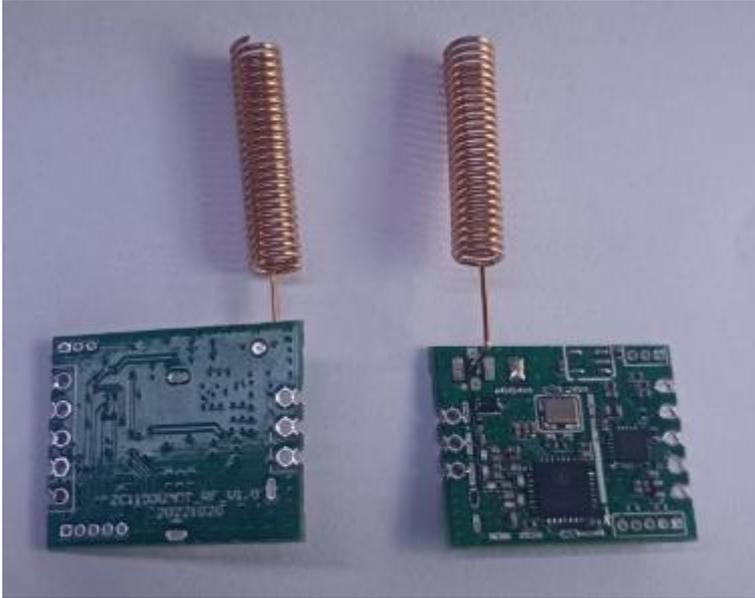
编号	修改页码及条款	修改人	审核人	修改日期
1	初版发行	杨蕙明	张国军	2022/11/10

目 录

1. ZZCX4509系列模块简介	4
1.1. 模块说明	4
1.2. 性能指标	4
1.3. 应用市场	4
2. ZZCX4509系列模块电器参数	5
2.1. 模块接线图及引脚描述	5
2.2. 模块电器参数	5
3. 参考连接电路.....	6
4. ZZCX4509系列模块使用说明.....	6
4.1. ZZCX4562系列无线模块串口透传特性.....	7
4.2. ZZCX4562系列无线模块四种透传模式.....	7
5. AT 指令对模块的参数设置功能.....	8
6. 联系方式.....	12

1、ZZCX4509系列模块简介

1.1.模块说明



ZZCX4509无线串口通信模块是新一代的多通道嵌入式无线数传模块。无线工作频段为 433.4—473.0MHz，可设置多个频道，步进是 400KHz，总共 100 个。模块最大发射功率为 100mW (20dBm)，5000bps 空中波特率下接收灵敏度-116dBm，开阔地 1000 米的通信距离。

模块采用邮票孔封装方式，可贴片焊接，模块大小 23mm×19mm×3.5mm (包括1代IPEX座，不包括弹簧天线)，很方便客户嵌入应用系统之内。模块上有 PCB IPEX座，用户可以通过同轴线，使用 433M 频段外接天线；模块内也有天线焊接孔 ANT2，方便用户焊接弹簧天线。用户可以根据使用要求，选择其中一种天线。

模块内部含有 MCU，用户无需对模块另外编程，各种透传模式只管收发串口数据即可，使用方便。模块采用多种串口透传模式，用户可以根据使用要求用 AT 指令进行选择。四种模式 FU1、FU2、FU3、FU4 的空闲状态下平均工作电流分别为 3.6mA、80 μ A、16mA 和 16mA，最大工作电流为 100mA (满功率发射状态下)

1.2性能指标

- ※ 远距离无线传输 (开阔地 1000 米/FU4 模式下，空中波特率 500bps)
- ※ 工作频率范围 (433.4—473.0MHz，多达 100 个通信频道)
- ※ 最大 100mW (20dBm) 发射功率 (可设置 8 档功率)
- ※ 四种工作模式，适应不同应用场合
- ※ 内置 MCU，通过串口和外部设备进行通信
- ※ 不限一次发送的字节个数 (FU1/FU3 模式)
- ※ 模块支持一对一、一对多、多对多连接透传

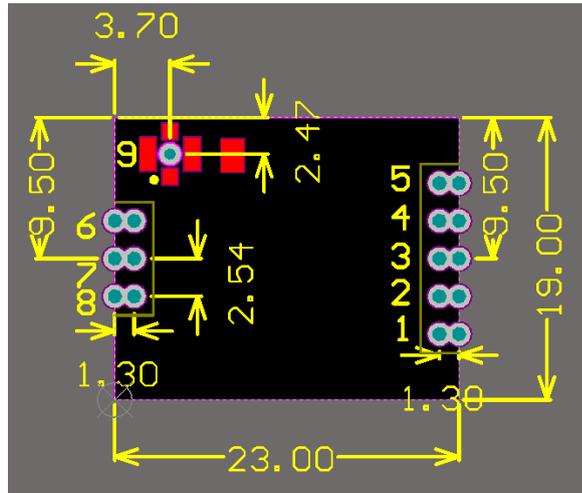
1.3. 应用市场

- 无线传感器
- 无线DALI电源
- 无线无频闪电源

- 无线电源调光
- 无线电源调色温
- 无线呼叫器
- 医疗物联网-共享陪护床
- 智能门铃
- 烟雾报警器
- 无线报警系统
- 智能家居系统
- 智能插座
- 智能消防
- 智能安防
- 无线抄表（水表、电表、气表）
- 智慧农业
- 智慧农业大棚
- 无线工控设备
- 无线游戏设备
- 遥感勘测
- 安防系统
- 智能运动设备
- 智能电视遥控器
- 无线标签
- 无线门禁
- 安防系统
- 遥控装置
- 无线玩具
- 远程遥控和远程数据采集系统
- 无线点菜机
- 工业数据采集、传输、智能控制系统
- 婴儿监控系统/医院寻呼系统

2. ZZCX4509系列模块电器参数

2.1管脚定义

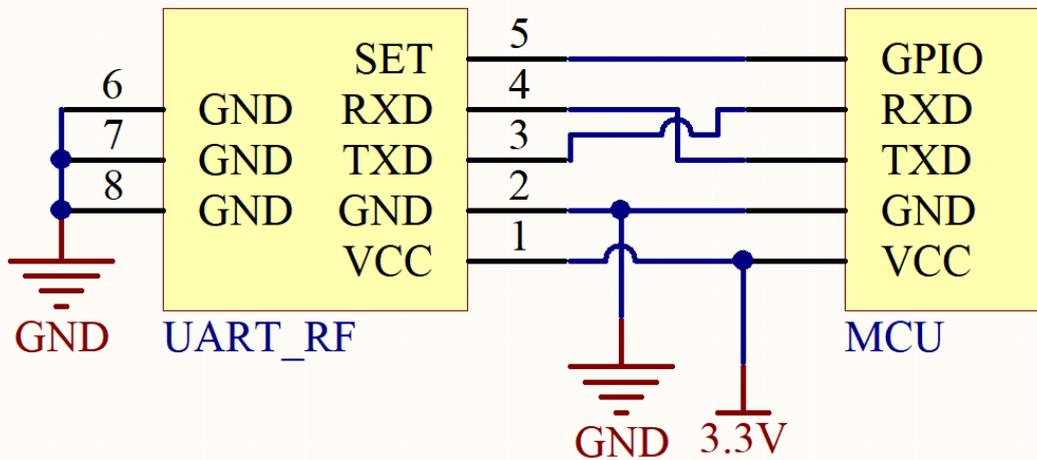


引脚	定义	I/O 方向	说明
1	VCC		电源输入, DC3.3V, 要求负载能力不小于 150mA。
2	GND		公共地
3	TXD	输出, 内部 10k 上拉电阻	串口输出口, TTL 电平
4	RXD	输入, 内部 10k 上拉电阻	串口输入口, TTL 电平
5	SET	输入, 内部 10k 上拉电阻	参数设置控制脚, 低电平有效, 内部已串接 1kΩ电阻
6	GND		公共地
7	GND		公共地
8	GND		公共地
9	ANT		1代IPEX座/弹簧天线焊接孔

2.2. 模块电器参数

参数名称	参数值	参数名称	参数值
型号	ZZCX4509	模块尺寸	23mm×19mm×3.5mm
通讯接口	UART 3.3V TTL 电平	工作频段	433.4—473.0MHz
工作电压	3.3V	天线接口	弹簧天线/1代IPEX天线座
通信电平	3.3V电平	工作湿度	10%~90%
发射功率	20dBm (MAX)	工作温度	-25℃~+75℃
参考距离	500m		

3. 参考连接电路



4. ZZCX4509系列模块使用说明

4.1. ZZCX4562系列无线模块串口透传特性

HC-12 模块有四种串口透传模式，用 FU1、FU2、FU3 和 FU4 表示。使用时，各个模式都是只管收发串口数据即可，不用管空中无线传送部分，但只有在同样空中波特率下才能互相通信！系统默认工作在 FU3 全速模式下，此模式可以根据串口波特率自动调节空中波特率，在低波特率下通信距离最远。

不同模式是不能互传数据的，用户可以根据实际情况选择最优模式。

模块一般两个或两个以上连接使用，以半双工的方式互相传送数据。同时，透传模式、波特率、无线通信频道必须设置成一样。出厂默认设置为 FU3、9600bps (8 位数据、无校验、1 位停止位)、CH001 (433.4MHz)。使用时一般不限定一次连续往模块串口发送的字节数。但鉴于环境干扰等因素，一次连续发送大量数据时，有可能会丢失一些字节。所以，上位机最好要有应答和重发等机制，避免信息丢失。

4.2. ZZCX4562系列无线模块四种透传模式

HC-12 模块出厂时串口透传模式默认为 FU3。此时，模块工作于全速状态下，空闲工作电流为 16mA 左右。在此模式下，模块会根据串口波特率自动调节无线传输空中波特率，其对应关系如下表所示：

串口波特率	1200 bps	2400 bps	4800 bps	9600 bps	19200 bps	38400 bps	57600 bps	115200 bps
无线空中波特率	5000bps		15000bps		58000bps		236000bps	

为了使通信距离尽量远，可以把串口波特率设为低波特率。如果是短时间传送大量数据，则把串口波特率设为高波特率，但要牺牲通信距离。不同空中波特率条件下模块的接收灵敏度如下表所示：

空中波特率	500bps	5000bps	15000bps	58000bps	236000bps/250000bps
无线接收灵敏度	-124dBm	-116dBm	-111dBm	-106dBm	-100dBm

一般来说，接收灵敏度每下降 6 dBm，通信距离会减少一半。

在模块“SET”脚置低电平时，可以通过 AT 指令来设置串口透传模式（详见下面章节的介绍）。

FU1 模式为较省电模式，此时模块的空闲工作电流为 3.6mA 左右。此模式下模块同样可以设置如上面表格所示的 8 种串

苏州卓智创芯电子科技有限公司

口波特率，但空中波特率统一为 250000bps，通信距离较短。

FU2 模式为省电模式，此时模块的空闲工作电流为 80 μ A 左右。此模式下模块只支持 1200 bps、2400 bps 和 4800 bps 的串口波特率，空中波特率统一为 250000bps，通信距离较短。此模式下不能设置成其它串口波特率。同时，在 FU1 和 FU3 模式下设置为 FU2 模式时，超过 4800 bps 的串口波特率一律会被自动降低为 4800 bps。FU2 模式下，只适用传输少量数据（每个数据包在 20 个字节以内），数据包发送时间间隔不能太短（最好在 2 秒以上），否则会造成数据丢失。

FU4 模式为超远距离通信模式，串口波特率固定为 1200bps，空中波特率为 500bps。从其它模式转到 FU4 后，串口波特率会自动转为 1200bps。该模式下，只适用传输少量数据（每个数据包在 60 个字节以内），数据包发送时间间隔不能太短（最好在 2 秒以上），否则会造成数据丢失。

下面给出各种模式的一些特性参考值：

模式	FU1	FU2	FU3	FU4	备注
空闲电流	3.6mA	80 μ A	16mA	16mA	平均值
传送延时	15~25mS	500mS	4~80mS	1S	发 1 个字节
回环测试 1	31mS				串口波特 9600，发 1 个字节
回环测试 2	31mS				串口波特 9600，发 10 个字节

注：回环测试是指，短接一模块的 TX 与 RX 引脚，发串口数据给另一模块，从开始发送串口数据计起到另一模块 TX 引脚出现返回来的数据的这段时间。

5. AT 指令对模块的参数设置功能

AT 指令用来设置模块的参数和切换模块的功能，设置后需退出设置状态才生效。同时，参数和功能的修改，掉电不会丢失。

进入 AT 指令的方法

第一种进入方式——正常使用（已经上电）中，把第 5 引脚“SET”置低电平；

第二种进入方式——断电，第 5 引脚“SET”先置低电平再重新上电。

这两种方式都能使模块进入 AT 指令模式，释放（“SET”引脚不接低电平）则退出指令模式。退出指令模式后，如果更改了模块功能，则会切到相应的功能状态。

第二种方式固定以 9600, N, 1 的串口格式进入指令模式。

注：退出指令模式后，模块处于复位状态，至少要等 200ms 后才能再次进入指令模式，否则模块有可能按照第二种方式进入指令模式！

默认出厂参数

串口波特率为 9600bps、通信频道为 C001、串口透传模式为 FU3。

AT 指令介绍

测试通讯

指令	响应	说明
AT	OK	测试

更改串口波特率指令

指令	响应	说明
AT+Bxxxx	OK+Bxxxx	用 AT 指令设好波特率后，下次上电使用不需再设置，可以掉电保存波特率。

更改串口波特率指令。可设置波特率为 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、8400bps、57600bps 和 115200bps。出厂默认为 9600bps。

例：

设置模块串口波特率为 19200bps，请发给模块指令“AT+B19200”，模块返回“OK+B19200”。

更改无线通信的频道

指令	响应
AT+Cxxx	OKsetname

更改无线通信的频道，从 001 到 127 可选（超过 100 以后的无线频道，通信距离不作保证）。无线频道默认值为 001，工作频率为 433.4MHz。频道的步进是 400KHz，频道 100 的工作频率为 473.0MHz。

例：

设置模块工作到频道 21，请发给模块指令“AT+C021”，模块返回“OK+C021”。退出指令模式后，模块工作在第 21 通道，工作频率为 441.4 MHz。

注意：

由于 HC-12 模块的无线接收灵敏度比较高，当串口波特率大于 9600 bps 时，必须要错开 5 个相邻频道来使用。当串口波特率不大于 9600 bps 时，如果短距离（10 米以内）通信，也需要错开 5 个相邻频道使用。

更改模块串口透传模式

指令	响应	响应
AT+FUx	OK+FUx	可选 FU1、FU2、FU3 和 FU4 四种模式

模块默认模式是 FU3，两模块的串口透传模式必须设置为一样才能正常通信。详细介绍请查看上面“无线串口透传”部分的介绍。

例：

发给模块指令“AT+FU1”，模块返回“OK+FU1”。

设置模块的发射功率等级

指令	响应
AT+Px	OK+Px

设置模块的发射功率等级，x 可取 1—8，对应模块发射功率如下：

x 值	1	2	3	4	5	6	7	8
模块发射功率 (dBm)	-1	2	5	8	11	14	17	20

出厂默认设置为 8，发射功率最大，通信距离最远。发射功率等级设置为 1，发射功率最小。一般来说，发射功率每下降

6dB, 通信距离会减少一半。

例:

发给模块指令“AT+P5”, 模块返回“OK+P5”。退出指令模式后, 模块发射功率为+11dBm。

获取模块的单项参数

指令	响应	参数
AT+Ry	OK+(y 所指定的参数)	y 为 B、C、F、P 中的任一字母, 分别表示: 波特率、通信频道、串口透传模式、发射功率。

例 1:

发给模块指令“AT+RB”, 如果模块返回“OK+B9600”, 则查询到模块的串口波特率为 9600bps。例 2:

发给模块指令“AT+RC”, 如果模块返回“OK+RC001”, 则查询到模块的通信频道为 001。例 3:

发给模块指令“AT+RF”, 如果模块返回“OK+FU3”, 则查询到模块工作在串口透传模式 3。例 4:

发给模块指令“AT+RP”, 如果模块返回“OK+RP: +20 dBm”, 则查询到模块的发射功率为+20 dBm。

获取模块的所有参数

指令	说明
AT+RX	依次返回当前模块的串口透传模式、串口波特率、通信频道、发射功率等信息。

例:

发给模块指令“AT+RX”, 模块返回“OK+FU3

OK+B9600 OK+C001

OK+RP: +20 dBm”。

查询模块固件版本信息

指令	响应	说明
AT+V	www.hc01.com HC-12_V2.6	返回官网网址和固件版本号

设置睡眠模式

指令	响应	说明
AT+SLEEP	OK+SLEEP	收到指令后, 模块在退出 AT 指令时进入睡眠模式, 工作电流约 22 μ A, 这时模块不能进行串口数据传输。再次进入 AT 设置状态则自动退出睡眠模式。

例:

当不用无线传输数据时, 为了节约电量, 发给模块指令“AT+SLEEP”, 模块返回“OK+SLEEP”

将串口波特率、通信频道、串口透传模式恢复出厂默认值。

指令	响应	说明
----	----	----

AT+DEFAULT	OK+DEFAULT	将串口波特率、通信频道、串口透传模式恢复成出厂默认值。
------------	------------	-----------------------------

例:

发给模块“AT+DEFAULT”，模块返回“OK+DEFAULT”，恢复出厂默认值。串口波特率为 9600bps、通信频道为 C001、串口透传模式为 FU3。

注意事项

- ①不要在模块的 TX 连线上与电源端之间直接接发光二极管和电阻，否则可能会影响模块串口通信。
- ②使用 MCU 动态修改模块参数时，将第 5 引脚“SET”置低电平后，需等待 40mS 后才能给模块发送 AT 指令；将第 5 引脚“SET”置高电平后，需等待 80mS 后才会进入串口

苏州卓智创芯电子科技有限公司



6. 联系方式

苏州卓智创芯电子科技有限公司

杨蕙明

通信产品线

18510941974 (微信同)

yanghuiming@szzzcx.cn

北京市海淀区远大南街鲁迅文创园2号楼