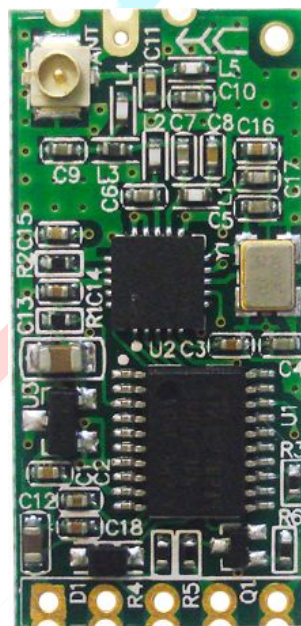




HC-11 434MHz 无线串口模块



关键词



目录

一、模块介绍	3
二、无线串口透传	5
三、指令	8
四、注意事项	14
五、附加无线 I/O 功能	15
六、应用电路	16
七、电气特性	20
八、模块更新	21
附、模块历史	23



一、模块介绍

HC-11 无线通信频段为 434MHz~437MHz。

模块有四种串口透传模式，FU1（默认）向下兼容，FU2 空闲电流仅 80uA，FU5 是 FU1 的优化，FU6 传送距离优化。

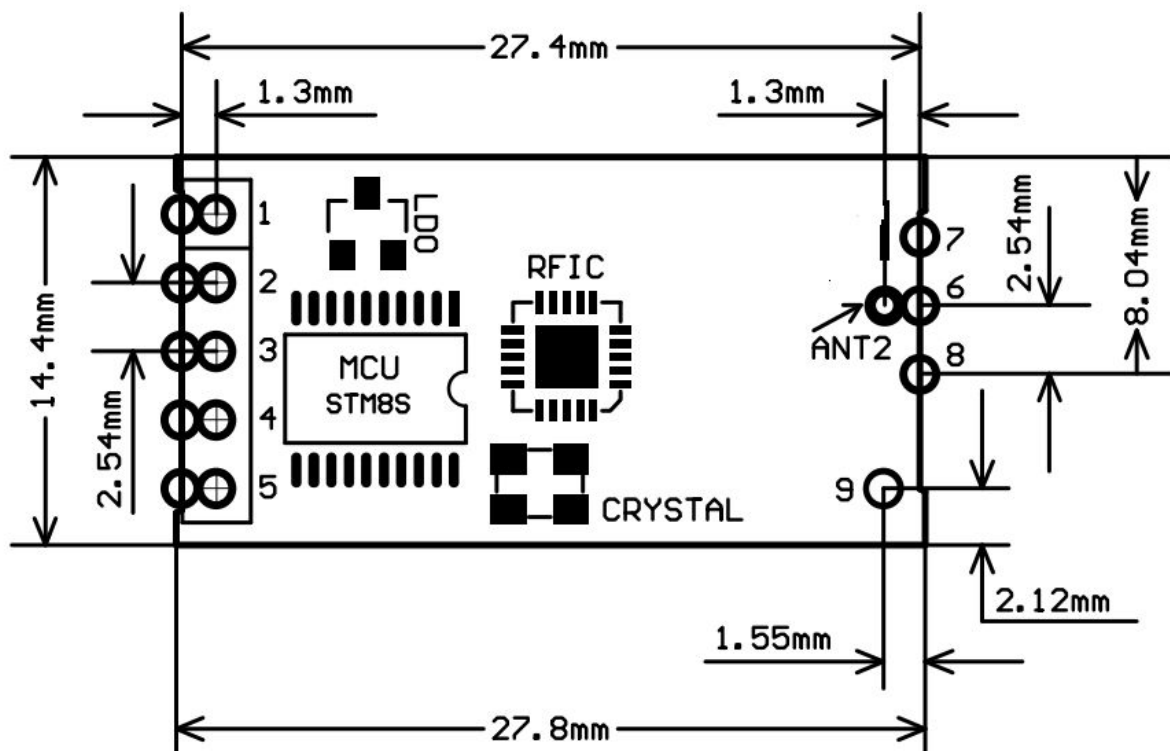
用户无须对模块编程，四种模式都是只管收发串口数据即可，使用方便。

低电流消耗，空闲电流为 80uA 或 3.5mA 或 22mA，依所选模式而不同。

不限一次往模块串口发送的字节个数。

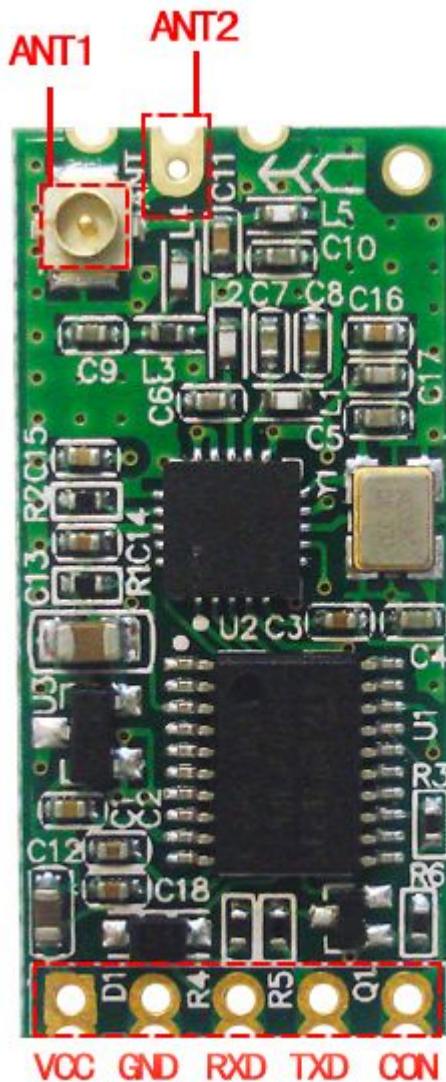
各种功能和参数通过指令更改，掉电保存。

HC11 模块尺寸





HC11 引脚定义



模块采用邮票孔封装方式，可贴片焊接，模块大小 $27.8\text{mm} \times 14.4\text{mm} \times 4\text{mm}$ （包括天线帽，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 天线座ANT1，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。

VCC: 3.3V~5V

GND: 地

RXD: TTL电平输入口

TXD: TTL电平输出口

CON: 参数设置控制脚，低电平有效

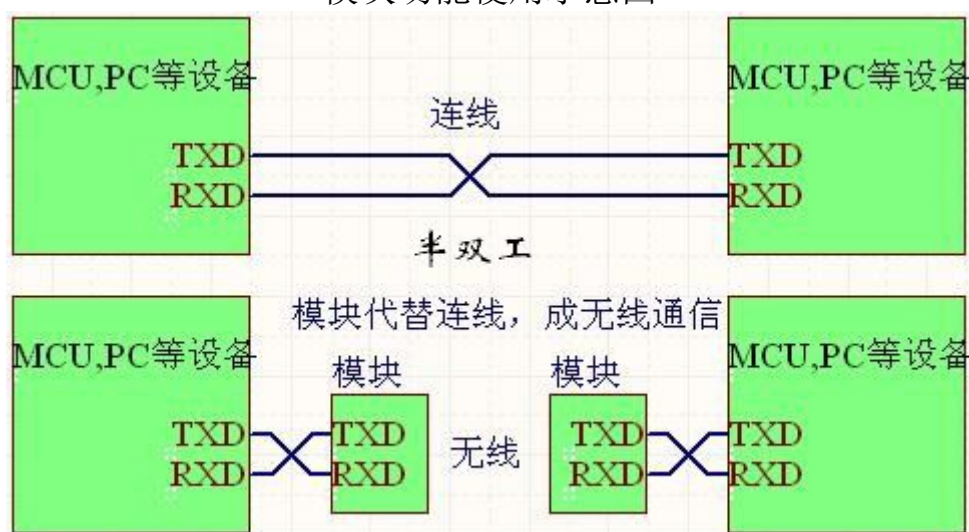
ANT1: PCB天线座

ANT2: 天线焊接孔



二、无线串口透传

模块功能使用示意图



(1)、工作原理简单说明

当上图左边的设备向模块发送串口数据，左边模块的 RXD 端口收到串口数据后，自动将数据以无线电波的方式发送到空中。右边的模块能自动接收到，并从 TXD 还原最初左边设备所发的串口数据。从右到左也是一样的。

(2)、串口透传特性

模块有四种串口透传模式（V1.8 版开始有这功能），用 FU1 到 FU4 表示。各模式都是只管收发串口数据即可，不用管无线传送部分，使用是很方便的。每种模式有各自的特点，详细请看下一小节。模块默认是 FU1 模式，兼容之前版本。不同的模式是不能互传数据的。用户可以根据实际情况选择最优。

模块一般成对使用的，以半双工的方式互传送数据（FU3 模式可以全双工）。成对的两个模块的波特率、通信频道和地址是要设置为相同。串口模式、频道和地址不同的模块是不能互传数据的。

使用不限一次连续往模块串口发送的字节个数（FU2 模式除外）。但



是环境的干扰，一次连发好几千的数据量时，有可能传丢一些字节个数。

模块工作电压 **3.1V~6V**，可以和 3V3, 5V 单片机的串口直接相连。

模块**默认**参数如下表所示。

参数名	串口波特率	模块地址	通信频道	发射功率
参数值	9600 (8 位数据、无校验、1 位停止位)	000	001	P8 (10dBm)

进入指令模式时，不再是串口透传功能。这时串口用来接收**指令改参数**。更改参数请看第三部分指令的说明。

(3)、串口透传模式解说

FU1 模式

这是模块的默认模式，完全兼容 V1.7 版本。电流 3.4mA。

FU2 模式

这一模式的空闲(指没有收发串口数据) **电流平均只有 80uA**，但延时长得多，传送延时接近 400mS。使用这模式时串口波特率只可选择 4800、2400、1200。由于延时长，当连续发送串口数据给模块时，一次最多只可发 245 个字节数据。

电流消耗超低，适合低功耗的应用。

FU3 模式

V2.2 版本已去掉这一模式。

空闲电流 23mA, 比 FU1、FU2 要大的多，但传送延时减少到 10mS 以下。加快一问一答的应用模式。

FU4 模式

V2.2 版本已去掉这一模式。

串口波特率设得越低，传送的距离越远，不过传送延时也有所加长。比起其它 3 种模式传送距离更远。



在 FU4 模式时，当串口波特率设在 9600 以下时，虽然距离能传远些，但是其传送延时却增加了很多。一问一答的应用下，一个来回要 300mS 以上。

FU5 模式

解决 FU1 模式分段的问题（不能与 FU1 通信）。FU1 模式时，还原出来的串口数据前部分会被分段（即数据不连续），一般是不影响使用。

FU6 模式

串口波特率设得越低，传送的距离越远。空旷地 P8 无线发射功率时，1200 传送距离 200 米，57600 和 115200 时传送距离 50 米。4800 和 9600 传送距离 100 米。注意这一模式会将还原出来的串口数据分段，选择 1200 波特率时，58 个字节内不会分段。

下面给出各种模式的一些参考值（V1.8）：

模式	FU1	FU2	FU5	FU6	备注
空闲电流	3.5mA	80uA	3.5mA	22mA	平均值
传送延时	20mS	380mS	20mS		发 1 个字节
回环测延时 1	31mS		30mS		串口波特 9600，发 1 个字节
回环测延时 2	31mS		30mS		串口波特 9600，发 10 个字节

注：回环测延时是指，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 引脚出现反回来的数据的这段时间。



三、指令

指令用来设置模块的参数和切换模块的功能，参数和功能的修改掉电不丢失。

(1)、指令模式的进入

1. 无线串口功能指令模式的进入

第一种进入方式——正常使用（已经上电）中，把第 5 引脚接到低电平（拉低）；

第二种进入方式——断电，第 5 引脚先接低电平再重新上电，隔 1S 后进入；

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

第二种方式有所不同，V1.7 和之前的版本会**把各项参数恢复到默认值**，V1.8 的则固定以 9600，N，1 的串口格式进入 AT。

2. 无线 IO 控制功能指令模式的进入

只能用上面所说的第二种方式进入，但不会把参数恢复到默认值，仅进入 AT 模式。退出时会切到指令所修改的状态。

(2) 指令说明

1. AT

测试指令。

例：

发给模块 “AT”
模块返回 “OK”



2. AT+A

更改模块的地址，在 000 至 255 之间可选，退出 AT 模式生效。默认值是 000。

例：设置模块地址为 012
发给模块 “AT+A012”
模块返回 “OK-A012”

3. AT+B

更改串口波特率，**退出 AT 模式生效**。可设为 1200，2400，4800，9600，19200，38400，57600，115200。默认为 9600。

使用 115200 时，不支持连续发串口数据，一次最多只能发 245 个。

例：设置模块串口波特率为 19200
发给模块 “AT+B19200”
模块返回 “OK-B19200”

4. AT+C

更改模块无线通信的频道，从 001 到 127 可选，默认为 001。0 不能省略。**此值设高了很可能收不到数据，实际可用约有 20 个，即 001 至 020。**

例：模块频道设为 015
发给模块 “AT+C015”
模块返回 “OK-C015”

5. AT+E_yx

V2.2 没这指令，功能已取消。

这条指令是用来设置远程模块的。当远程模块进入 AT 模式时，参数 y 将被改为 x，退出 AT 模式生效。y 为 BAC 中的一个，分别表示波特率、地址、频道，x 取值请看 Bx、Ax、Cx 指令的说明。返回值意义如下：



EyE, 参数错误; EyR, 已正确设置; EyF, 指令错误; Fail, 连接失败。
(E 表示外部)

例 1: 将远程模块地址设为 050

发给模块 “AT+EA050”

远程模块进入 AT 模式时模块返回 “EAR”, 否则回 “Fail”。

例 2:

发给模块 “AT+EB4800”

模块返回 “EBR”

6. AT+FCyy

V2.2 没这指令, 功能已取消。

将模块设置成无线 IO 口控制。见无线 IO 部分。第一个参数 y 可选 M (控制器)、S (被控制)。第二个参数 y 可选 F (跟随)、T (翻转)。退出 AT 模式生效。

例:

一个模块发 “AT+FCMT” 设为控制器 (摇控器)

另一模块发 “AT+FCST” 设为被控

7. AT+FUx

将模块设置为无线串口功能。x 的值 1, 2, 5, 6 可选。模式特点请看上面第二部分内容。退出 AT 模式生效。模块默认是串口功能。

两模块的串口功能模式必须设置为一样才能正常通信。

F 表示功能, U 表示 UART。

V1.8 版本开始有此指令。

例: 模块置为无线串口透传模式

发给模块 “AT+FU1”

模块返回 “OK+FU1”

8. AT+GDPCxAx



这一指令无效了。

获取远程模块的 IO 口状态。远程模块必须是被指令 AT+FCMF 改过，才能成功读取。CxAx 是远程模块的频道和地址如 C001A003。返回信息中 3, 4, 5 表示模块的第 3, 4, 5 引脚，H 指高电平，L 是低电平。读取失败时返回 Fail。

例：

发给模块 “AT+GDPC001A000”
模块返回 “GDPC001A000:3H, 4L, 5H”
Fail

9. AT+Px

设置模块的发射功率，x 可取 1 到 8，分别代表 -30dBm, -20dBm, -15dBm, -10dBm, 0dBm, 5dBm, 7dBm, 10dBm; 默认为 8 (即 10dBm)。

例：

发给模块 “AT+P6”
模块返回 “OK+P6”

10. AT+Ry

获取模块的参数，y 为 B、A、C、P 中的任一字母，分别表示：波特率、地址、频道、发射功率。

例 1：

发给模块 “AT+RB”
模块返回 “B9600”

例 2：

发给模块 “AT+RA”
模块返回 “A001”

11. AT+RX

获取模块的所有常用参数。依次返回串口模式、波特率、频道、地址、发射功率。X 是大写的。



例:

发给模块 “AT+RX”

模块返回 “U1\r\nB9600\r\nC001\r\nA000\r\nP8\r\n”

12. AT+U

串口通信的数据校验位和停止位的设置。只支持 8 位数据

N: 无校验, 0: 奇; E: 偶。

1: 1 位停止位; 2: 2 位; 3: 1.5 位。

例: 设串口格式为奇校验, 二个停止位。

发给模块 “AT+U802”

模块返回 “OK-U802”

13. AT+V

返回版本信息。

例:

发给模块 “AT+V”

模块返回 “HC-11_V1.3”

14. AT+SLEEP

收到指令后, 模块在退出 AT 时进入睡眠模式, 这时模块不能进行串口数据传输。再次进入 AT 则自动退出睡眠。睡眠模式的电流消耗为 20uA。V1.8 版本开始有此指令。

例: 当不用传数据时, 为了节约电量

发给模块 “AT+SLEEP”

模块返回 “OK”

15. AT+RESET

V2.2 没这指令。



将串口、频道、地址置为默认值。

例：

发给模块 “AT+RESET”

模块返回 “RESET_OK”

16. AT+IV

反回模块内部更新代码的版本。V1.9 版本开始有此指令。

例：

发给模块 “AT+IV”

模块返回 “I1”

17. AT+UPDATE

使模块进入等待软件更新状态。

指令发出后，模块再不会响应指令了，直到重上电。

串口助手发好这一指令后关闭串口，在 HC11 升级器中选好文件并打开串口。模块就能更新软件版本了。

18. AT+DEFAULT

将模块置为默认模式。



四、注意事项

1. 如果模块之间距离很近时(<0.5 米), 那么最好将两模块的发射功率设为较低值, 如 P1~P3。否则有时会出现接收饱和, 使模块通信失败。距离只有几厘米的, 更不能保证通信了。

2. 不要在模块的 TX 连线上与电源端之间直接接发光二极管加电阻。否则可能会影响模块串口通信。

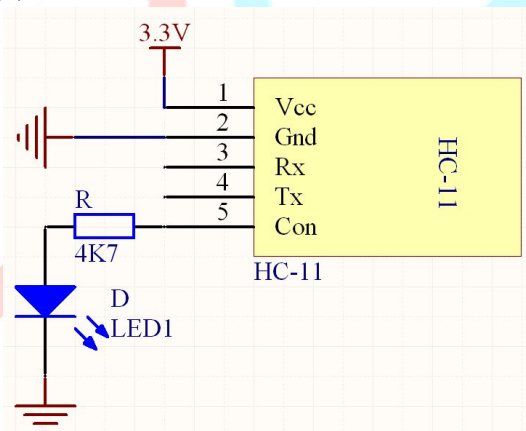
3. 一般情况不须理会以下这些, 当使用微控制器 (MCU) 动态改参数时就须注意了。

(1). 当设备向模块发送了最后一个字节的串口数据后, 要过大于 28mS 的时间, 执行进入 AT 模式的操作才能生效。

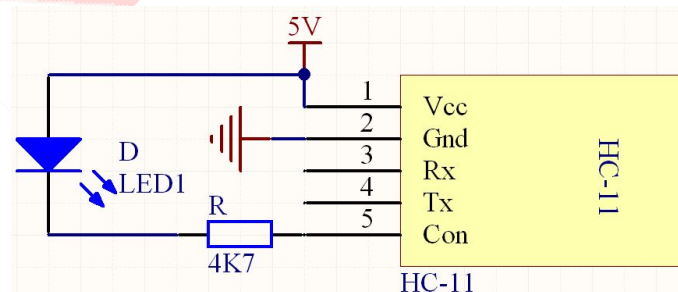
(2). 接低 5 脚后, 等待 30mS 才能发给模块指令。拉高 5 脚, 等待 50mS, 模块才正常工作。

4. 除了要进入指令模式, 其余工作模式在上电 (复位) 初期 CON (PIN5) 不能接到低电平。

例如, 如下图的接法:



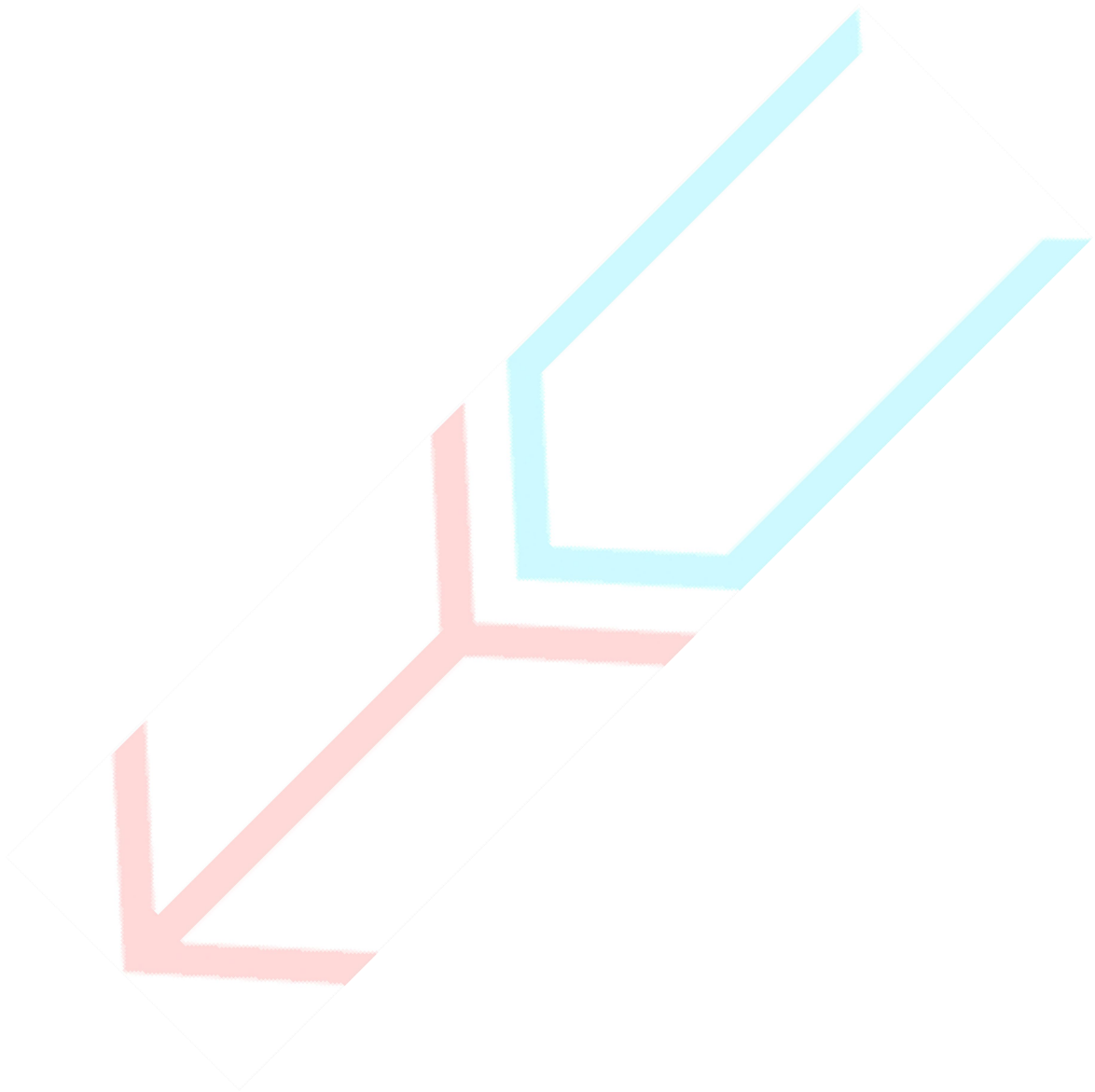
当上电工作后, 模块会走到命令模式下工作。所以正确的接法是:



5. 传送连续的串口数据, 在另一端的模块还原出来时, 前几十个字节的可



能会不连续，间隔时间不超过 27mS 或 5mS (依所选透传模式而不同)。





五、无线 I/O 功能

可以通过指令将模块设置成无线 I/O 控制功能。

设为控制器（AT+FCMF 指令设置）的模块，其 3、4、5 引脚可以直接接电源的正负端，去控制远程模块对应引脚电平的高低状态。

设为被控制的模块，其 3、4、5 引脚的驱动能力是这样的：输出高后被强制拉到低时，引脚到地的电流为 18mA。当为低电平时，3、4、5 是接一 180R 电阻到地的。注意要尽可能减少 I/O 口的输出电流，输出电流过大时，不能保证模块正常工作。

这一功能有两种工作模式：电平跟随、电平翻转。

电平跟随

一个模块发 AT+FCMF，另一模块发 AT+FCSF。由这些指令设置好后，后一模块（FCSF）的引脚电平值将会一直保持与前一模块（FCMF）的电平值一至。对于前一模块，I/O 口两次电平跳变至少间隔 50ms，当然如果是接按键来控制就不必理会这个时间。

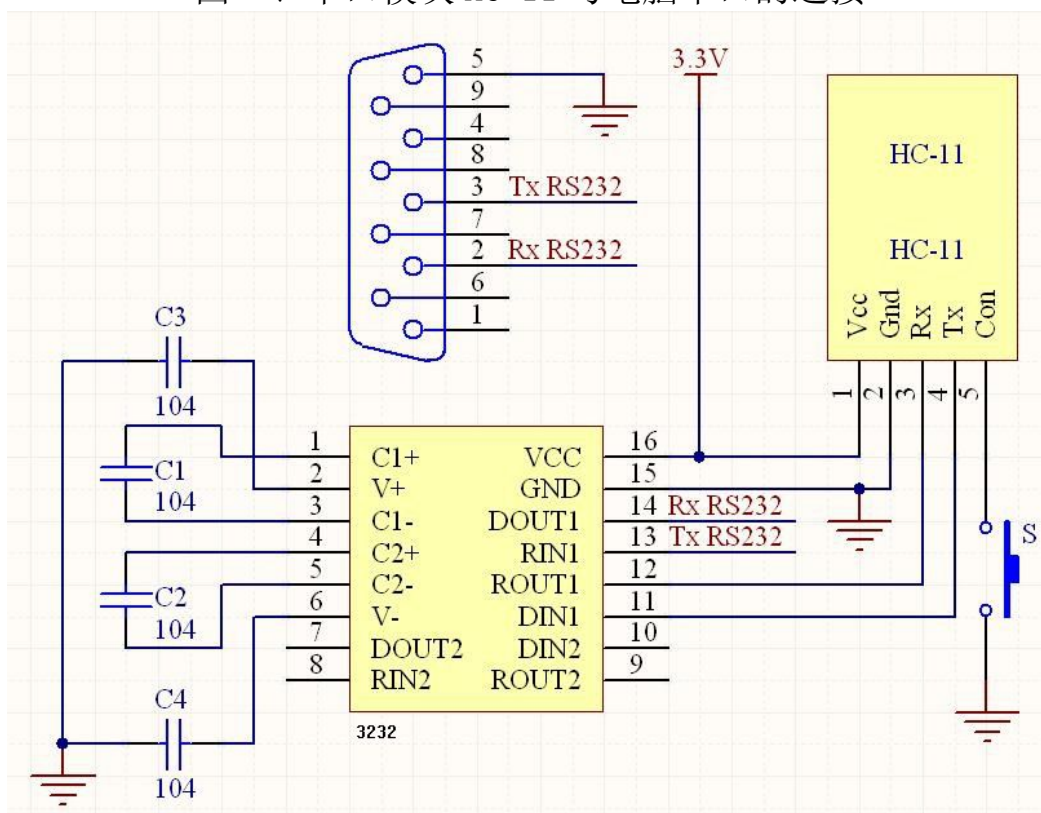
电平翻转

当指令修改时，一个模块发 AT+FCMT，另一模块发 AT+FCST，即可工作于电平翻转模式。当每次前一模块的 3、4、5 引脚出现下降沿时（只响应下降沿），后一模块的对应引脚电平会翻转（从 0 到 1，或 1 到 0）。被控模块刚上电时为 0。

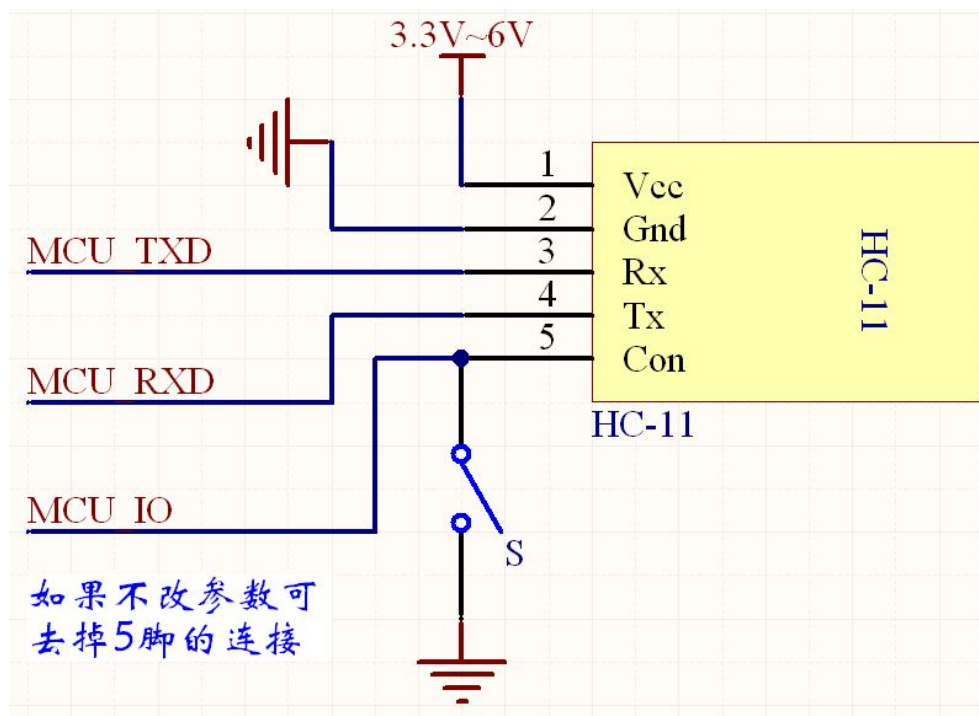


六、应用电路

图一、串口模块 HC-11 与电脑串口的连接

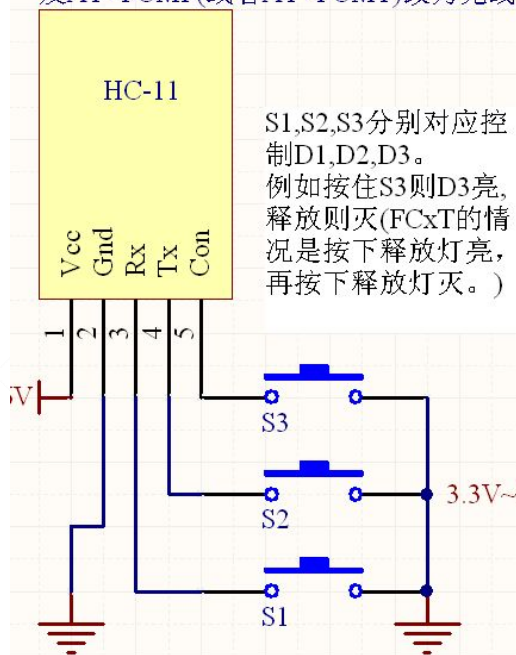


图二、无线串口模块 HC-11 与单片机的连接

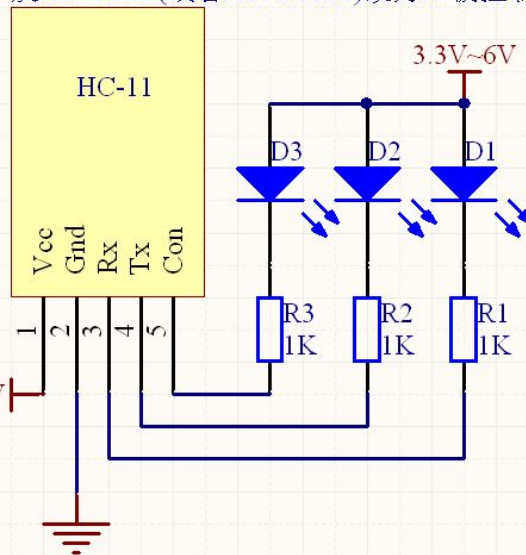


图四、无线 IO 控制的简单试验

发AT+FCMF(或者AT+FCMT)改为无线IO控制器



发AT+FCSF(或者AT+FCMT)改为IO被控制模式

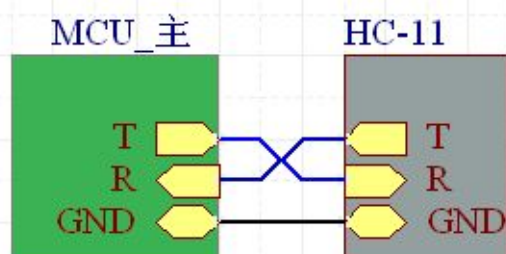




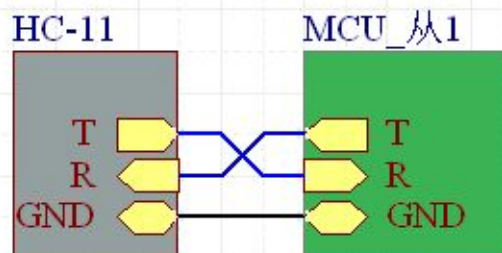
图五、一主多从的通信方法

MCU_主机发串口数据时，在数据前面增加一个从机编号的字节。

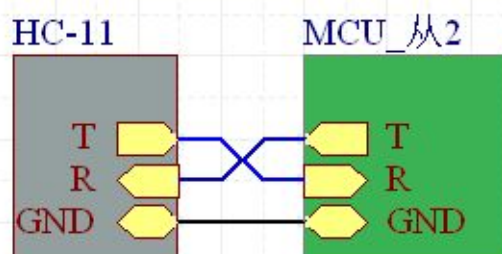
从机收到串口数据后，判断数据第一个字节是不是自己的编号，是则响应并回主机不是则不动作。



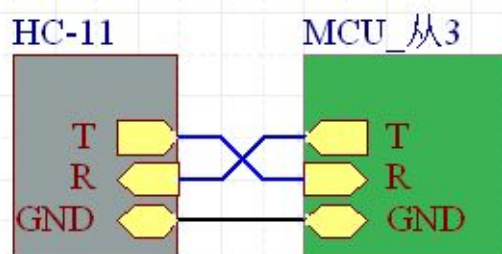
如果要与从1通信，就在串口数据前面加上‘1’，要与从2通信就加上‘2’



从1收到串口数据时后
发现数据前面为‘1’，则
处理并回发给主机。



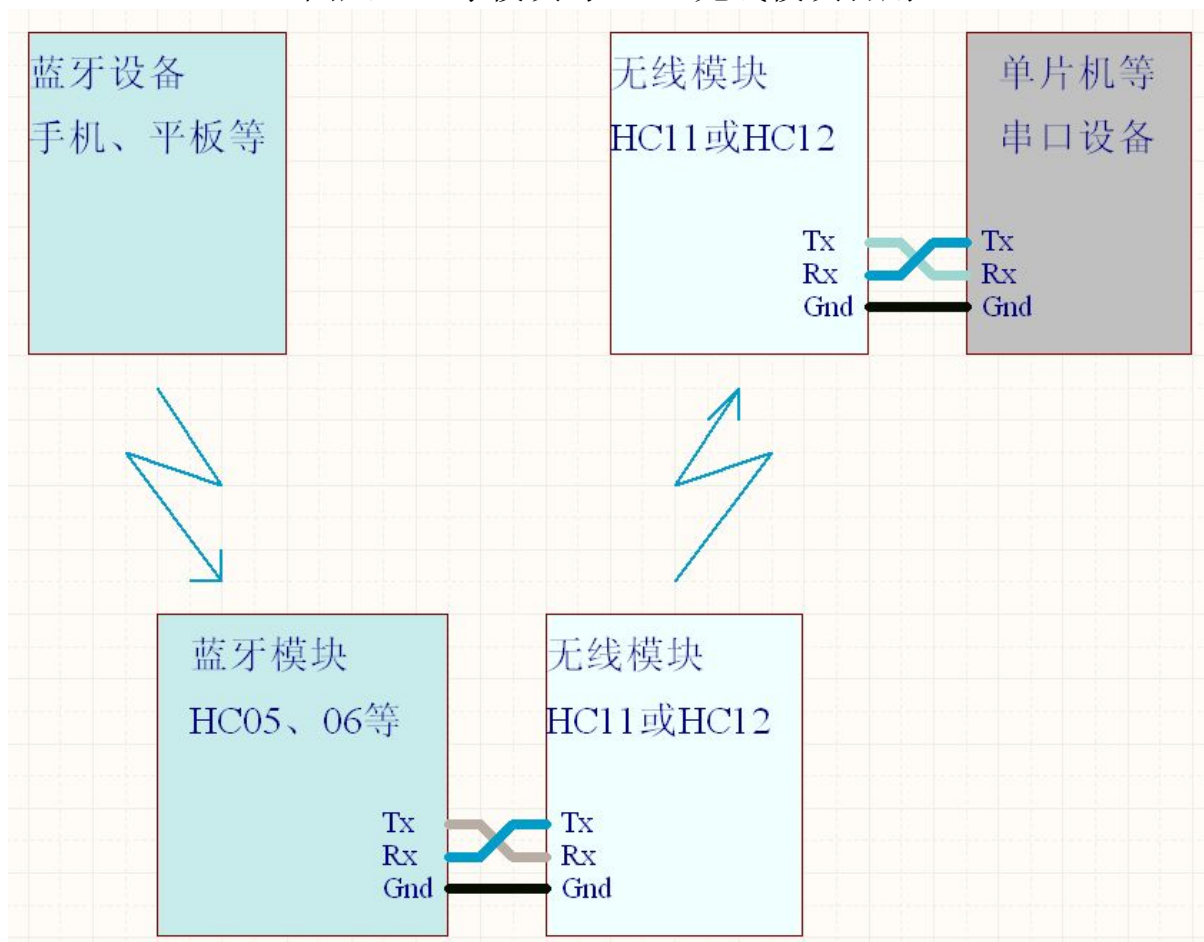
从2收到串口数据时后
发现数据前面为‘2’，则
处理并回发给主机。



与从1、从2一样



图六、蓝牙模块与 434M 无线模块合用



这个用法可以使手机与单片机的无线通信距离增加到 50 米



七、电气特性

测试电源电压 3.32V。以下测得数据为平均值。峰值电流 35mA。

1. 无线串口功能模式的电流消耗

不同功能模式空闲状态电流:

FU1 : 3.5mA

FU2 : 80uA

FU3 : 22mA

FU4 : 22mA

FCxx: 3.5mA

空闲是指模块既没收到串口数据，也没接收到无线数据。模块收到串口数据或者接收到无线数据时的状态，其峰值最高为 35mA。

2. 无线 IO 控制模式的电流消耗

IO 口没有对外提供电流时是 3.5mA。



八、模块更新

从 V1.9 版本开始，用户可以用串口自行给模块刷新软件版本。

HC-11 串口升级软件



(1) 用电脑串口给 HC11 升级

1. 连接好 HC11 模块和电脑串口，打开升级软件指定文件和选好连接 11 的串口号，点“开工”；

2. 先将 11 模块的第 5 引脚接低电平，再接通 11 的电源。之后应该出现下图情况：

HC-11 升级中



3. 等待滚动条走完变为绿色。断开 11 模块电源升级即完成。

如果中途出错，断电后回到第一步重来。一定按步骤操作。

特别注意：要先点击串口升级软件的“开工”按钮，再拉低模块 5 脚上电

(2) 给远程模块无线更新（未实现）

准备：两个 11 模块（一个待升级，一个无线发送升级代码）、可用电脑串口、11 串口升级软件

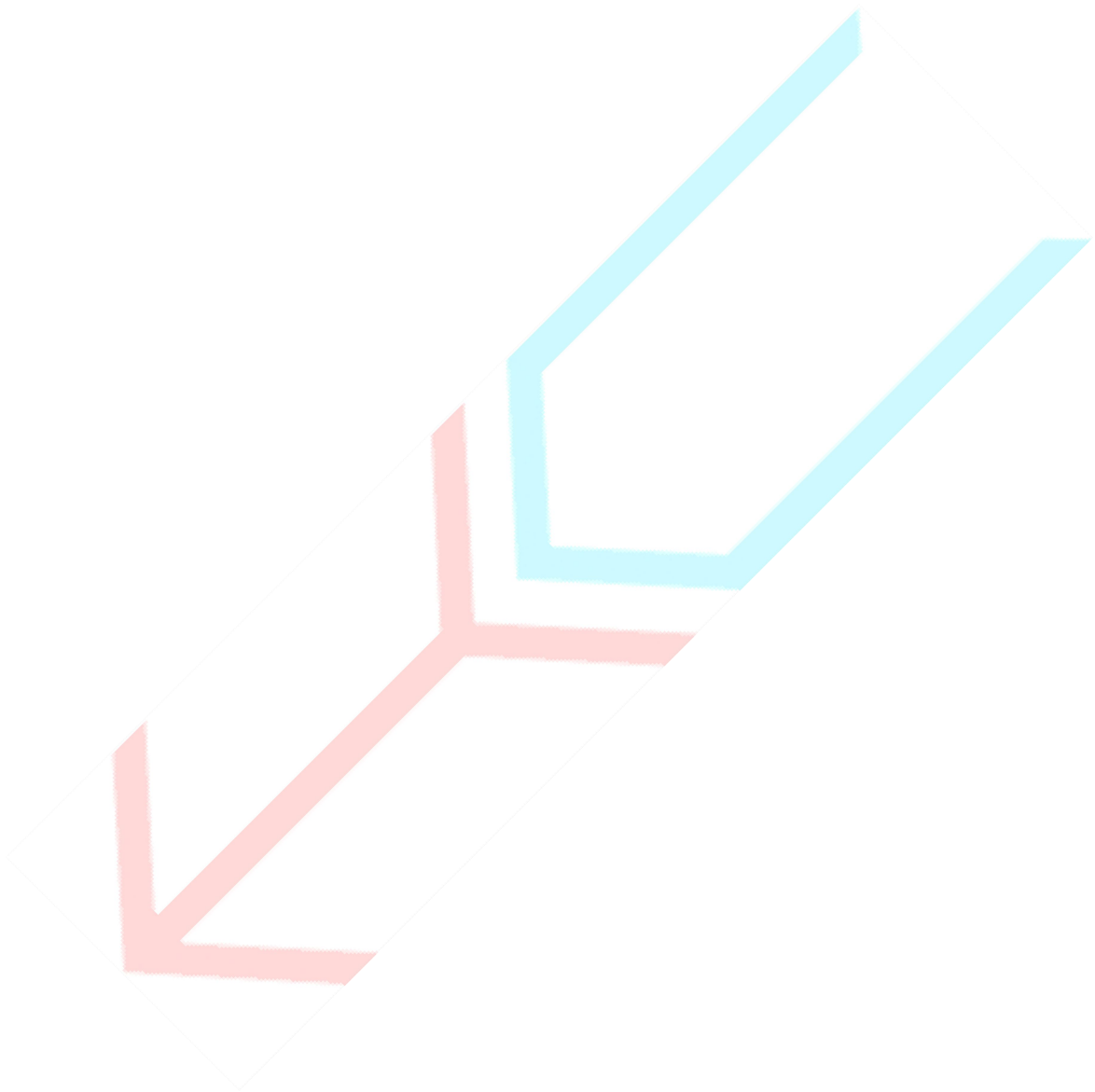
1. 先短接待升级模块的第 4、第 5 引脚，再接通电源。放在一边不用管；
2. 另一模块接好电脑串口，先上电再拉低第 5 脚，使模块正常进入 AT 模式，发 AT+B19200 将串口波特率设为 19200，保持模块处在 AT 模式；
3. 打开 11 串口升级软件，指定文件和选好串口号，点开工。待滚动条走完变成绿色；
4. 断开放在一边的模块，断开第 4、第 5 引脚的连接，升级完成。

特别注意：要先让模块上电进入 AT 模块（波特率 19200），再点串口升



级软件的“开工”按钮

两种升级方式使用同一个 11 串口升级软件。





附、模块历史

(1). 文档修改

2012-06-18

1. “注意事项”中添加关于短距通信和串口线挂接元件问题的说明;
2. 更新“无线 IO 控制的简单应用”的图片。

2012-11-27

1. “注意事项”中加入第 4 点;
2. 修改“无线 IO 功能”的部分内容。

2013-03-06

1. 删除“注意事项”的 3 (2) 部分。

2013-03-22

1. 文档改版。

2013-04-01

1. AT+FU 指令说明修改。

2013-04-26

1. 为 1.8 版增减说明。

2013-05-20

1. 修改模块说明。

2013-05-21

1. 更改 三 (1) 1、指令模式的进入;
2. 增加指令 SLEEP、RESET;
3. 加了注意事项的 3 (2)。

2013-05-23

1. 增加图片，一主多从的通信方法。

2013-07-01



1. 将第二部分分成 3 小节;

2013-07-02

1. 增加第八部分“模块更新”
2. 加入第 16 条指令。

2013-09-06

1. 模块更新到 V1.9, 修改串口透传模式解说;
2. 增加指令 AT+IV。

2013-09-10

1. 增加指令 AT+UPDATE;
2. 添加图六 (蓝牙模块与 434M 无线模块组合使用);

2013-12-02

1. 换上新版硬件图片;
2. 加上“注意事项”的第 5 条说明;

2014-01-07

1. 为新版 V2.2 修改模块介绍;
2. 修改不同模式的说明;
3. 增加指令 AT+DEFAULT。

2014-02-20

1. 修改模式说明。

2014-06-09

1. 修改 FU5 模式说明。

(2). HC-11 软件版本说明

V1.0 :

电流消耗高。

V1.1 :



低电流消耗。

V1.2 :

加入新指令 GDPCxAx、RX

V1.3 :

对 CON (PIN5) 增加说明

V1.4 :

V1.5 :

V1.6 :

改进 V1.5 版容易出现收不到数据的问题。

V1.7 :

改进 V1.6 长时间运行容易出错的问题。

有两种串口数据透传模式，短延时高电流消耗和长延时低消耗。

V1.8 :

有四种串口透传模式可以选择。

V1.9 :

解决 V1.8 超出距离串口出现乱码的问题；

解决模块收到数据后有时回不到 4mA 低电流的情况；

可以通过串口升级软件版本。

V2.2 :

去掉 FU3 和 FU4 模式，加上 FU5 和 FU6 模式；

可以通过串口和无线的方式升级软件版本。