

# HM-6505 透明协议模块用户指引

## 目录

1、模块特征 .....	1
2、用户接口 .....	2
2.1 对用户总体接口 .....	2
2.2 最小用户接口 .....	2
2.3 预留扩展接口 .....	3
3、AT 指令集 .....	4
3.1、AT 指令格式 .....	4
3.2、AT 指令详解 .....	5
3.2.1 读取版本标识+CGMR .....	5
3.2.2 设置发送功率 +CTXP .....	5
3.2.3 设置串口波特率+CGBR .....	6
3.2.4 设置模块频道号+CCHL .....	7
3.2.5 设置模块空中波特率+CAIR .....	7
3.2.6 保存参数设置 +CSAVE .....	8
3.2.7 恢复出厂默认设置 +CRSTP .....	8
3.2.8 复位模块指令 +CSRST .....	9

## 1、模块特征

HM-6505 透明协议模块一款基于 LoRa 调制方式的无线数据收发的串口模块。它具有输出功率可选（最大输出功率 22dBm）、灵敏度高、传输距离远、低功耗时电流小等优点。

用户接口简单、应用操作方便。用户 MCU 只需要通过串口与模块对接，发送数据包时通过串口向模块发送数据，模块将用户的数据包以 LoRa 的调制模式通过射频发射，接收端收到数据包后，直接从串口吐出数据包到接收端的 MCU。

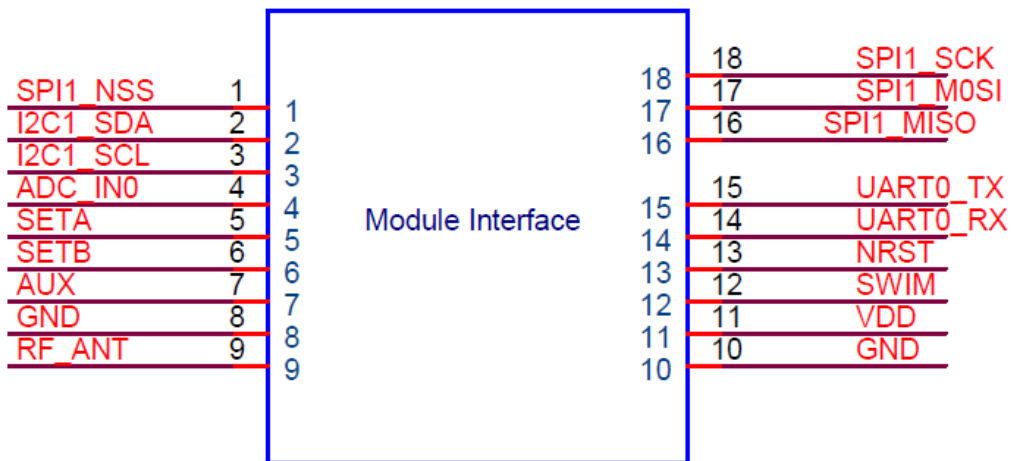
用户通过模式控制脚 SETA、SETB 可以控制模块工作模式。模块可工作在：1、常规数据收发模式；2、参数配置模式；3、休眠模式。（具体操作参考第二节）

提供简单的 AT 指令集用于设置模块的各项参数。如：频道号、空中速率、发射功率、串口波特率等。（指令格式具体应用参考第三节）。

HM-6505 透传模块分别支持 433MHZ、470MHZ、686MHZ、915MHZ 四个频段。所以有四个型号 HM-6505-433S2、HM-6505-470S2、HM-6505-868S2、HM-6505-915S2。四类模块收发数据包的最大值都为 255 字节。

## 2、用户接口

### 2.1 对用户总体接口



### 2.2 最小用户接口

模块对用户的最小接口为：SETA、SETB、TXD、RXD、AUX.这几个 IO 口的功能如下：

模块引脚	IO 属性
SETA	输入
SETB	输入
TXD	输出
RXD	输入
AUX	输出

模块工作模式选择引脚 SETA、SETB 的控制逻辑如下：

引脚 SETA 状态	引脚 SETB 状态	模块状态

H	X（高、低没关系）	低功耗状态
L	L	参数配置状态
L	H	数据收发状态

#### ✚ SETA 工作模式与低功耗模式选择脚。

模块 SETA 脚默认使能内部上拉。不接任何外部器件就默认为高。SETA 为高时模块进入低功耗模式，保持休眠状态。在休眠状态，模块在模式下对 SETB 的状态不做检测。并且处于该模式不接收 UART 的任何数据，也不输出任何数据。SETA 拉低后模块退出低功耗模式，进入工作模式，工作模式有两种：1、数据收发模式，2、参数配置模式。具体进入其中哪种模式取决于 SETB 的状态。需要注意的是，如果模块处于发射时，SETA 拉高需等待模块发射完成后才可进入低功耗模式。

#### ✚ SETB 数据收发模式与参数配置模式选择脚

SETB 起作用需要先拉低 SETA 脚。模块 SETB 脚默认使能内部上拉。不接任何外部器件就默认为高。SETB 为高是数据收发模式，SETB 拉低后为参数配置模式。通过串口发送 AT 指令给模块就可以对参数进行查询与修改。

#### ✚ TXD RXD 为模块对外 UART 的数据接口

模块的 TXD 与用户的 RXD 接，模块的 RXD 与用户的 TXD 连接。模块通过 RXD 接收用户待发射数据包，将数据包以无线射频方式发射出去。模块如果通过无线射频通道收到数据，则通过 TXD 脚将数据包发送给用户。

#### ✚ AUX 为模块的工作状态指示脚

AUX 默认输出高，当用户通过串口给模块发送数据包，模块 AUX 拉低表示模块整处理用户数据包。所以用户在操作模块时，在需要连续发送多包数据给模块的情况下，需要判断 AUX 的状态，以避免数据包丢失。如 AUX 为低则需要等待，如 AUX 变高则可以发送数据包。

## 2.3 预留扩展接口

模块的其它引脚预留后续扩展功能。主要有 ADC、I2C、SPI 接口。这些接口同时也可以配置为普通的 IO 口使用。需要注意的是 I2C 接口应用时在模块需要外接上拉电阻。

## 3、AT 指令集

### 3.1、AT 指令格式

AT 指令采用基于 ASCII 码的命令行，命令格式如下：

请求消息格式为：AT+<CMD>[OP][para-1,para-2,……para-n]<\r>

表格 1 AT 请求消息格式

域	说明
AT+	命令消息前缀
CMD	指令字符串
Op	指令操作符。可以是以下内容： <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ “=”：表示参数设置。</li> <li>✓ “？”：表示查询参数的当前值。</li> <li>✓ “”：表示执行指令。</li> <li>✓ “=? ”：表示查询设置指令的参数。</li> </ul>
para-1, para-2, ……para-n	表示设置的参数值，或者是指定要查询的参数
\r	回车结束符，ASCII码为0x0D

回应消息格式为：<\r\n>[+CMD:][para-1,para-2,……para-n]<\r\n>

或者：<\r\n><STATUS><\r\n>

或者上述两者都有。

表格 2 AT 回应消息格式

域	说明
\n	换行符，ASCII码为0x0A
+CMD	相应的指令字符串
para-1, para-2, ……para-n	相应的参数字符串
STATUS	指令执行状态。可以是以下内容： <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ “OK”：表示指令执行成功。</li> <li>✓ “ERROR”：表示指令执行失败。</li> <li>✓ “+CME ERROR:&lt;err&gt;”：表示指令执行失败，并返回相应的错误代码。</li> </ul>

注：

- <>: 表示必须包含的内容。
- []: 表示可选的内容
- \r: 回车结束符, ASCII 码为 0x0D
- \n: 换行符, ASCII 码为 0x0A。

例如, 查询软件版本号, 发送指令为:

```
AT+CGMR?\r
```

回复的消息为:

```
\r\n++CGMR=v1.0\r\n
```

```
\r\nOK\r\n
```

下文中为了便于阅读, 将\r\n 隐藏。

- 串口的参数配置: 波特率 115200, 数据位 8, 停止位 1, 校验位 0。
- 当前命令支持回显, 暂时不支持回格 (BackSpace), 暂时不支持回翻历史命令。

## 3.2、 AT 指令详解

### 3.2.1 读取版本标识+CGMR

命令类型	命令格式	响应
查询命令	AT+CGMR?	+CGMR=<revision> OK
参数说明	<revision>: 版本标识	
返回值说明		
示例	AT+CGMR? +CGMR=v1.0 OK	
注意事项		

### 3.2.2 设置发送功率 +CTXP

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CTXP=?	+CTXP:"value" OK
查询命令	AT+CTXP?	+CTXP:<value> OK

执行命令	AT+CTXP=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 为发送功率等级值, 出厂值为0, 0 - 22dBm 1 - 19dBm 2 - 16dBm 3 - 13dBm 4 - 10dBm 5 - 7dBm 6 - 4dBm 7 - 1dBm <err>: error代码。	
返回值说明		
示例	AT+CTXP=1 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

### 3.2.3 设置串口波特率+CGBR

命令类型	命令格式	响应
查询命令	AT+CGBR?	+CGBR=<baud> OK
设置命令	AT+CGBR=<baud>	OK
参数说明	<baud>: 串口波特率 默认值为1, 取值范围 1~ 8 1 - 115200 2 - 57600 3 - 38400 4 - 19200 5 - 9600 6 - 4800 7 - 2400 8 - 1200 <err>: error代码。	
返回值说明		
示例	AT+ CGBR? + CGBR =115200 OK	
注意事项		

### 3.2.4 设置模块频道号+CCHL

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CCHL=?	+CCHL:"value" OK
查询命令	AT+CCHL?	+CCHL:<value> OK
执行命令	AT+CCHL=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 为频道号,	
返回值说明	433MHZ模块 出厂值为47, 最大值60. 470MHZ模块 出厂值为1, 最大值125. 868MHZ模块 出厂值为17, 最大值40. 915MHZ模块 出厂值为17, 最大值52.  <err>: error代码。	
示例	AT+CCHL=1 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

### 3.2.5 设置模块空中波特率+CAIR

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CAIR=?	+ CAIR:"value" OK
查询命令	AT+ CAIR?	+ CAIR:<value> OK
执行命令	AT+ CAIR =<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 为空中速率等级, 出厂值为1, 最大值8	
返回值说明	1 - SF=12, BW=125K, CR=1 2 - SF=11, BW=125K, CR =1 3 - SF=10, BW=125K, CR =1 4 - SF=9, BW=125K, CR =1 5 - SF=8, BW=125K, CR =1 6 - SF=7, BW=125K, CR =1 7 - SF=7, BW=250K, CR =1 8 - SF=7, BW=500K, CR =1	

	<err>: error代码。
示例	AT+ CAIR =1 OK
注意事项	在发送数据之前需要设置。

### 3.2.6 保存参数设置 +CSAVE

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CSAVE=?	+CSAVE OK
执行命令	AT+CSAVE	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	该命令保存配置参数到EERPOM/FLASH中，重启后模块将使用新的MAC配置	
返回值说明	参数进行网络初始化与运行 <err>: error代码。。	
示例	AT+CSAVE OK	
注意事项	在发送数据之前需要保存。	

### 3.2.7 恢复出厂默认设置 +CRSTP

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CRSTP=?	+ CRSTP OK
执行命令	AT+ CRSTP	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	该命令用于恢复出厂的默认设置。	
返回值说明	<err>: error代码。。	
示例	AT+ CRSTP OK	
注意事项		



### 3.2.8 复位模块指令 +CSRST

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CSRST=?	+ CSRST OK
执行命令	AT+ CSRST	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	该命令用于复位模块	
返回值说明	<err>: error代码。 。	
示例	AT+ CSRST OK	
注意事项		