



深圳市硅传科技有限公司

SHENZHEN SILICONTRA TECHNOLOGY CO.,LTD.



# CC1310-SHT45

## 433MHz 高精度温湿度采集模块使用说明书

(V1.1)

### 目录

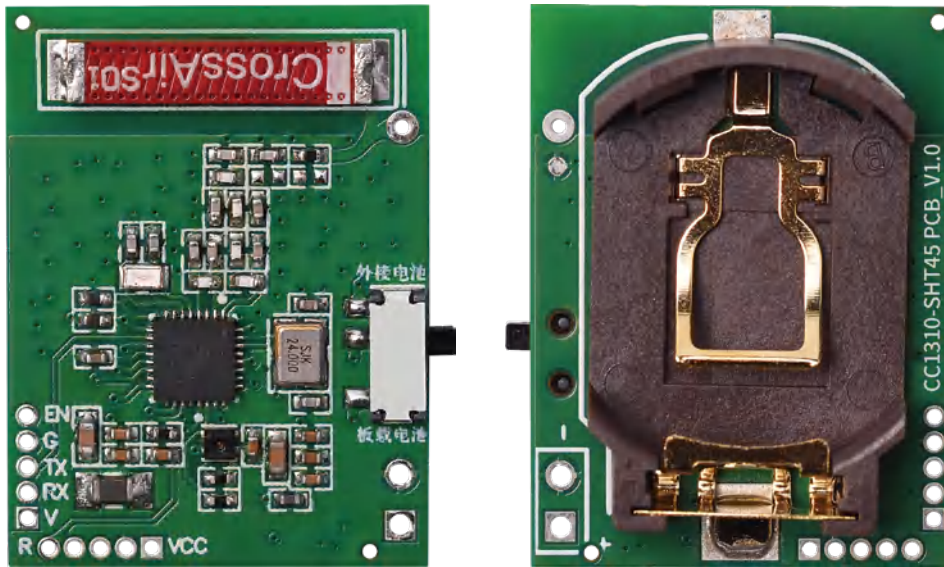
一、 模块介绍	4
1.1 模块概述	4
1.2 模块特点	4
1.3 应用场景	5
二、 模块参数	5
2.1 模块基本电气参数图	5
三、 模块说明	6
3.1 模块尺寸图	6
3.2 模块引脚功能定义图	6
3.3 引脚功能说明	7
四、 电脑端上位机工具	7
五、 AT指令说明	11
5.1 AT+MODE-设置模块工作模式	11
5.2 AT+TXP-设置设备射频发射功率	12
5.3 AT+UART-设置模块串口参数	12
5.4 AT+CH-设置设备射频的工作频道	13
5.5 AT+RFRATE-设置射频空中波特率	13
5.6 AT+NTP-设置传感器节点类型	14
5.7 AT+GID-设置传感器组 ID	14

5.8 AT+SID-设置传感器节点 ID -----	15
5.9 AT+SNTYPE-设置传感器类型 -----	15
5.10 AT+SNPT-设置传感器数据上报周期 -----	16
5.11 AT+SNTO-设置传感器数据上电延时上报时间 -----	16
5.12 AT+FACTORY -恢复模块出厂设置 -----	17
5.13 AT+RSTSTM -模块软件复位 -----	17
5.14 AT+VER -获取模块固件版本信息 -----	17
六、测温串口数据协议格式 -----	18

## 文档修订记录

版本	更改日期	更改说明
V1.0	2024年8月9日	初始版本
V1.1	2024年11月23日	纠正温度计算公式

## 一、模块介绍



(模块正面)

(模块背面)

(模块以实物为准)

### 1.1 模块概述

本模块采用CC1310(德州仪器)+SHT45(瑞士盛思锐)芯片方案进行温湿度数据采集和无线数据上报，测量湿度精度可达 $\pm 1\%RH$ ，温度精度可达 $\pm 0.1^{\circ}C$ 。模块可使用CR2032电池和外接电池方式供电，另外提供配套采集上位机方便直观展示采集数据，本规格书也提供采集数据帧格式和配置指令方便有能力的用户自行设计开发。

CC1310属于德州仪器(TI)CC26xx和CC13xx系列器件中的经济高效性超低功耗Sub 1GHz的SOC RF器件，它将集成控制器(Cortex<sup>®</sup>-M0)的RF和强大的48MHz Cortex<sup>®</sup>-M3 微控制器相结合，具有极低功耗和极小体积。

SHT45基于全新优化的CMOSens<sup>®</sup>芯片，具有较低的功耗和优化的精度规格，SHT45工作范围为0~100%RH和 $-40^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$ 。SHT45尺寸小，并带有坚固的DFN外壳，已通过JEDEC JESD47资格认证能够集成到具有挑战性的设计中，满足可靠性高的要求。此外，SHT45符合RESET<sup>®</sup>和WELL Building Standard<sup>™</sup>等健康建筑相关标准。另外对比SHT3x和SHT2x系列产品，SHT45具有精度更高，功耗更低的特点。

### 1.2 模块特点

- 支持433MHz频段，穿透性强，传输距离远
- 支持1.8V~3.6V，标准供电电压+3.3V
- 采集精度高，湿度精度 $\pm 1\%RH$ ，测温精度 $\pm 0.1^{\circ}C$
- 基于CC1310芯片开发，内置双核ARM

- 多信道选择, 支持8个信道
- 无线发射功率可软件配置, 最大发射功率+14dBm
- 射频空中波特率可调,支持0.6Kbps~500Kbps
- 串口通讯接口, 串口波特率可软件配置
- 工业级标准设计, 支持-40~85°C下长时间使用
- 超小体积, 仅21×28mm
- 双天线可选(陶瓷天线/弹簧天线)

### 1.3 应用场景

- 孵化器监控
- 工业机房监控
- 智慧库房监控
- 智慧农业监控
- 电力环境综合监控
- 各类测温应用

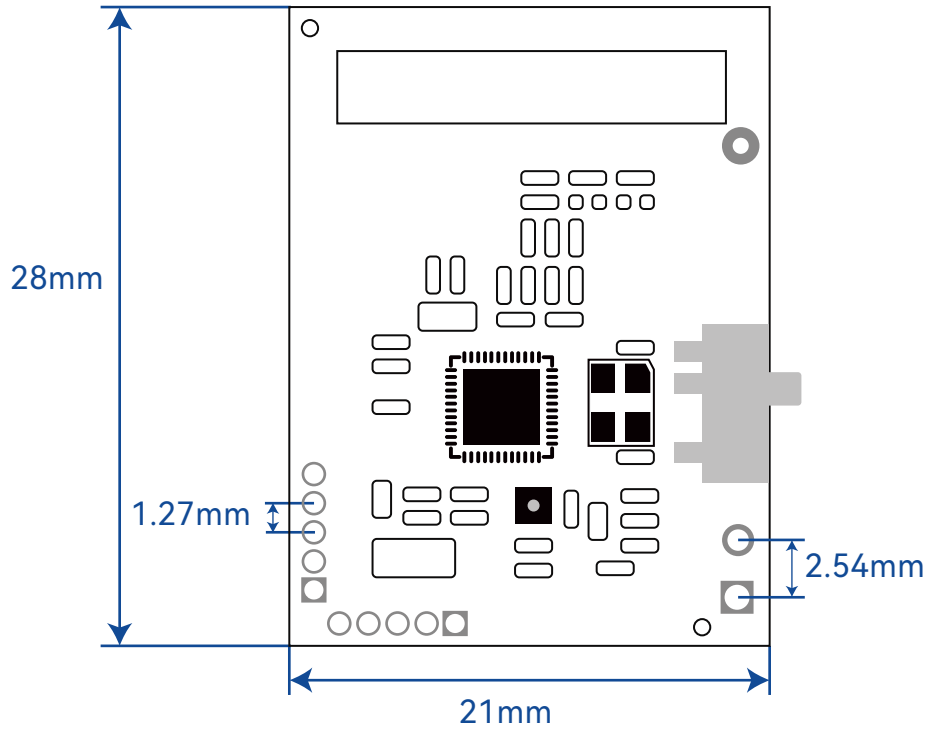
## 二、模块参数

### 2.1 模块基本电气参数图

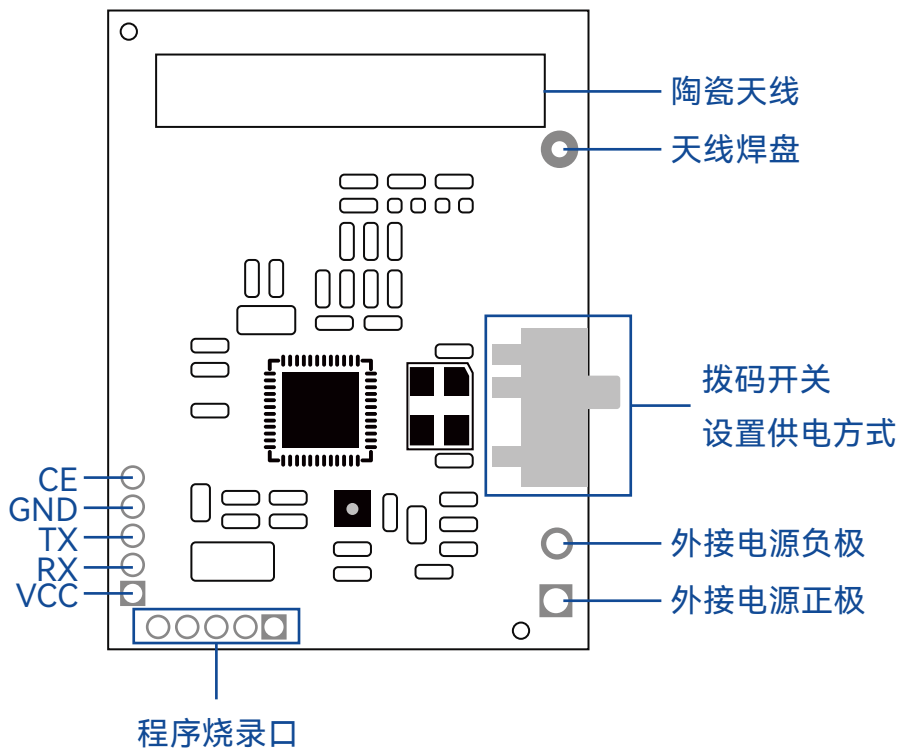
CC1310-SHT45参数					
射频芯片	CC1310F128				
工作频段	433MHz				
供电电源电压范围	1.8V~3.6V,典型供电3.3V				
射频空中波特率	625/1.25k/2.5k/5k/50k/500kbps, 默认:50kbps				
模块功耗	休眠电流			3uA	
	发射功率	0dBm	5dBm(默认)	10dBm	14dBm
	发射电流	9mA	13mA	18mA	23mA
模块通讯接口	UART(串口通信)				
串口波特率	波特率支持 4800/9600/19200/38400/115200bps, 默认: 115200bps				
天线接口	陶瓷天线/IO天线口				
参考传输距离	50m(默认参数下测试, 空旷无遮挡)				
测量范围	0~100%RH/-20°C~70°C				
测量精度	±1.0%RH / ±0.1°C				
温度上报周期	5s(默认值)				
外观尺寸	28mm*21mm*7mm(带电池测量)				
供电方式	CR2032电池/外接电池				

### 三、模块说明

#### 3.1 模块尺寸图



#### 3.2 模块引脚功能定义图




### 3.3 引脚功能说明

序号	接口名	功能描述
1	EN	EN, 模块使能, 内部上拉输入 - 休眠模式(高电平或悬空, 串口不可用) - 正常模式(低电平, 串口可用)
2	GND	地 (电池负极)
3	TX	TX, 串口发送
4	RX	RX, 串口接收
5	VCC	电源正极(电池正极)

## 四、电脑端上位机工具



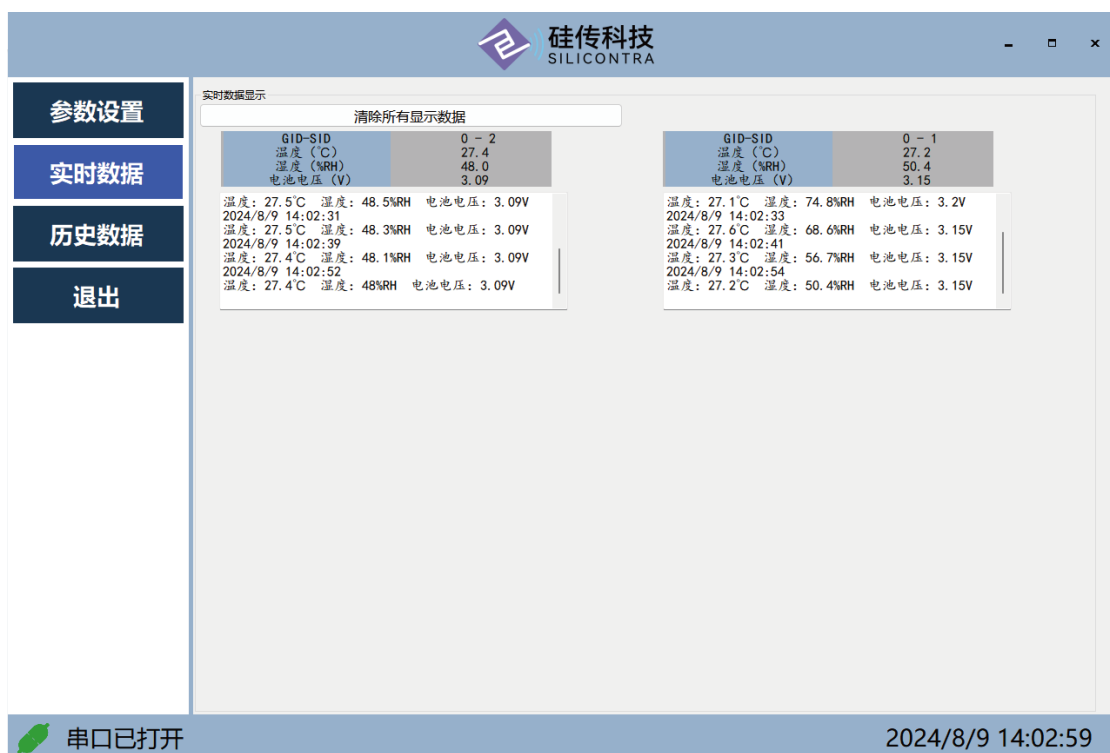
(参数设置界面)

①“电脑端设置”框内的设置主要是修改电脑端的连接串口参数与上报数据的保存路径，可通过点击“选择文件夹”按钮修改数据的保存路径，正常使用过程中需要先点击“打开串口”按钮，如果串口开启成功，按钮字体变为“关闭串口”，左下角串口状态变为“串口已开启”且红色断开图标变为绿色连接图标  串口已打开。

②“模块参数设置”框内按钮主要是对模块的参数进行配置和读取操作，进行模块参数操作前需要确认电脑端串口参数与模块端串口参数相同后打开串口，确认模块端已正常供电且串口接线正确，完成以上步骤才可成功配置和接收模块数据。

③模块有两种工作模式分别为配置模式和传感器模式。默认情况下为传感器模式，模块会根据节点模式为主机或者从机分别进行接收或上报温湿度数据。配置模式下，模块将停止发送或接收温湿度数据，直到退出配置模式才继续进行测量模式的工作流程。参数设置界面内将所有指令封装成按钮控件，可点击“进入配置模式”进行配置模式，在需要修改的参数名称旁的下拉或数字输入框中填入修改数值，点击右侧“参数写入”按钮将数值写入模块（注：修改后须点击“软件复位系统”按钮后才可正确读取到修改后参数），点击“退出配置模式”即进入测量模式，具体发送指令内容请参考AT指令说明章节。

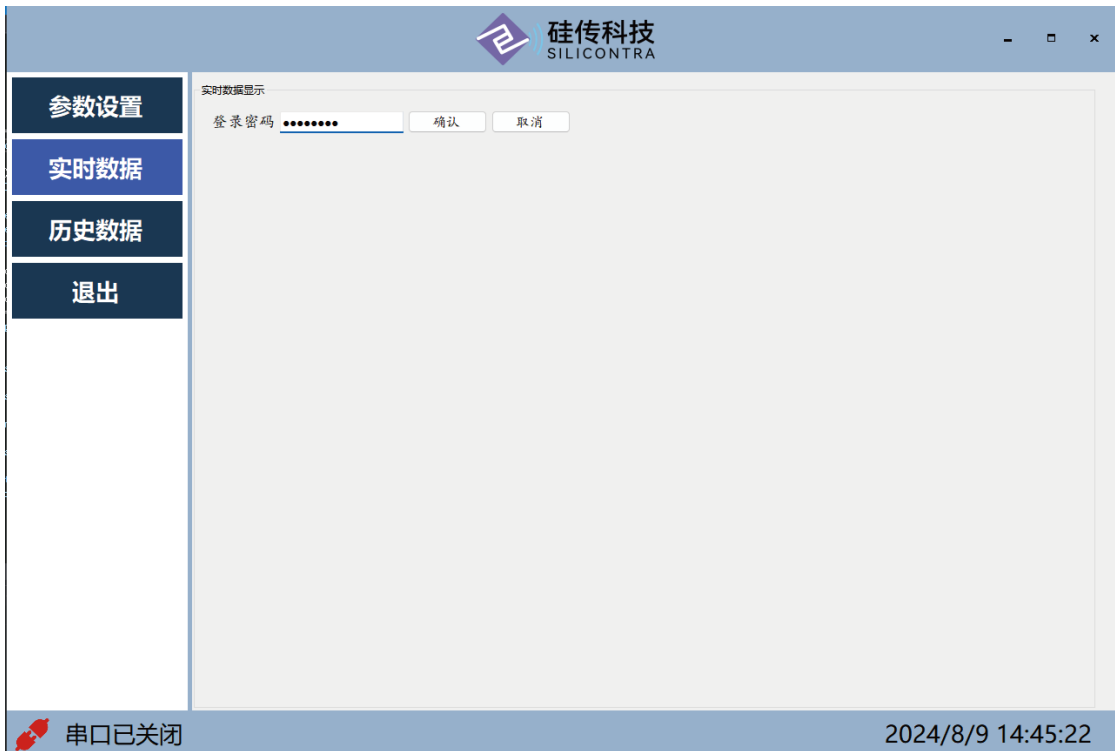
④查询和修改模块参数，右侧打印框会打印出所有指令配置和读取过程。



(实时数据界面)

①实时数据显示界面会打印并解析从机上报的温湿度数据，主机通过分组ID和节点ID区分从机数据，“实时数据显示”文本框会实时更新数据内容。可通过点击“清除所有显示数据”清除文本框的数据。



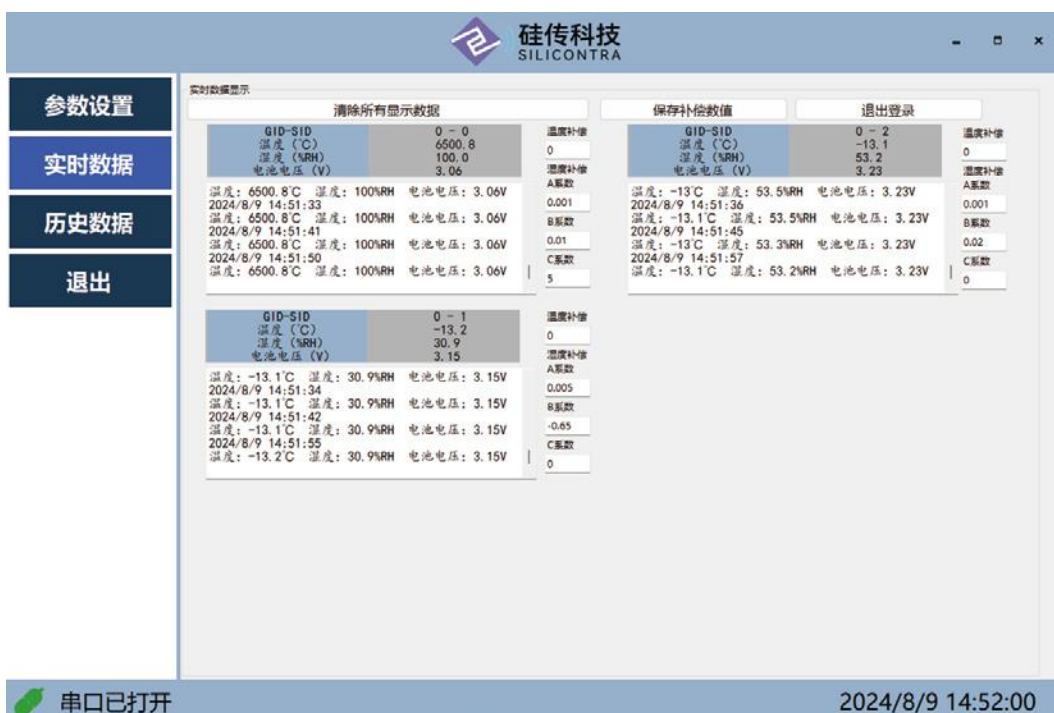


②在界面内任意位置右键，出现“管理员登录”选项，选中后进入管理员登录界面，登录密码为“gc123456”，登录后实时数据界面会出现温湿度补偿系数填写框，补偿计算公式如下；

温度补偿计算公式为：显示温度=采集温度+ 温度补偿数值；

湿度补偿计算公式：显示湿度=采集湿度+ A系数×采集湿度×采集湿度+B系数×采集湿度+C系数

补偿界面如下，输入补偿数值后需要点击保存补偿数值，再点击退出登录即可隐藏补偿信息，补偿数值被保存进参数文件“Settings.ini”（保存补偿数值后，请备份文件），重启上位机自动加载补偿数据。





(历史数据界面)

①历史数据界面主要用于打开后台保存的历史温湿度数据，点击“打开文件夹.xml”会弹出选择文件对话框，选择需要查看的文件后点击打开，即可在灰色框中展示文件内容。（注：需要关闭串口后方可打开历史数据文件），打开文件后如下图所示。



## 五、AT指令说明

AT指令通过串口发送相关的字符串去查询或配置模块参数，AT指令采用ASCII编码形式定义，每个指令通过换行符\r\n作为结束。模块的出厂默认参数如下。

工作频道	0(431MHz)
空中速率	50000bps
发射功率	5dBm
串口波特率	115200bps (8位数据位、1位停止位、无校验)
分组ID	0
节点ID	0
上报周期	5s

### 5.1 AT+MODE-设置模块工作模式

指令	进入配置模式：AT+MODE=<mode>\r\n
返回	mode=1:AT Mode Close\r\n mode=0:AT Mode Start\r\n 或 Error\r\n(指令或参数有误)
参数说明	mode=0 :进入AT指令模式 mode=1 :退出AT指令模式 (传感器模式)
注意事项	立即生效，上电默认是传感器模式

### 5.2 AT+TXP-设置设备射频发射功率

指令	查询当前值: AT+TXP=?\r\n	设置命令: AT+TXP=<dbm>\r\n	读取参考值命令: AT+TXP?\r\n
返回	AT+TXP=<dbm>\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	RF TX POWER:0(0dBm)/5(5dBm)/ 10(10dBm)/14(14dBm)\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令不合法)
参数说明	dbm: 当前发射功率等级默认:5	dbm: 设置设发射功率	发射功率可以设置的值
注意事项	立即生效, 支持掉电保存		

### 5.3 AT+UART-设置模块串口参数

指令	查询当前值: AT+UART=?\r\n	设置命令: AT+UART=<baudrate>, <stopBits>,<parityType> \r\n	读取参考值命令: AT+UART?\r\n
返回	AT+UART=<baudrate>, <stopBits>,<parityType> \r\n 或ERROR\r\n (参数或指令有误)	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	UART Baudrates: 4800/9600/19200/38400/ 115200bps Stopbits:0/1 ParityType:0/1/2\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令有误)
参数说明	baudrate:当前串口波特率 默认:115200 stopBits:当前串口停止位 默认:0 parityType: 奇偶校验 默认:0	baud:串口波特率	可设置的值
注意事项	重新上电生效, 支持掉电保存		

### 5.4 AT+CH-设置设备射频的工作频道

指令	查询当前值: AT+CH=?\r\n	设置命令: AT+CH =<channel>\r\n	读取参考值命令: AT+CH?\r\n
返回	AT+CH=<channel>\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令有误)	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	RF CenterFreqChannel: 0/1/2/3/4/5/6/7, CH0=431MHz,step:3MHz\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令不合法)
参数说明	channel: 当前设备的工作频道 默认:0	channel: 设置设备的工作频道	工作频道可以设置的值
注意事项	立即生效，支持掉电保存		

### 5.5 AT+RFRATE-设置射频空中波特率

指令	查询当前值: AT+RFRATE=?\r\n	设置命令: AT+RFRATE=<rfRate>\r\n	读取参考值命令: AT+RFRATE?\r\n
返回	AT+RFRATE= <rfRate>\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	RF Air Baudrate(unit:bps): 625/1250/2500/5000/50000/ 500000\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令不合法)
参数说明	rfRate:当前空中波特率 默认:5000	rfRate: 设置空中波特率	空中波特率可设置的值
注意事项	重新上电生效,支持掉电保存		

### 5.6 AT+NTP-设置传感器节点类型

指令	查询当前值: AT+NTP=?\r\n	设置命令: AT+NTP=<type>\r\n	读取参考值命令: AT+NTP?\r\n
返回	AT+NTP=<type>\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令有误)	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	Node Type\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令不合法)
参数说明	type: 传感器节点类型 默认:1	type=0:主机,进行数据解析再通过串口转发数据 type=1:从机,根据“传感器数据上报周期”周期性发送数据,射频接收不可用发送完之后会自动进入休眠	
注意事项	重新上电生效,支持掉电保存		

### 5.7 AT+GID-设置传感器组 ID

指令	查询当前值: AT+GID=?\r\n	设置命令: AT+GID=<ID>\r\n	读取参考值命令: AT+GID?\r\n
返回	AT+GID=<ID>\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令有误)	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	Module Group ID\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令不合法)
参数说明	ID: ID 号 默认:0	ID:只在传感器模式下有效,范围:0~255	
注意事项	立即生效,支持掉电保存 (传感器主机模式下组ID 如果为0不作过滤如果非0,则主机和从机的组ID必须一致才会输出数据)		

### 5.8 AT+SID-设置传感器节点 ID

指令	查询当前值: AT+SID=?\r\n	设置命令: AT+SID=<ID>\r\n	读取参考值命令: AT+SID?\r\n
返回	AT+SID=<ID>\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令有误)	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	Module Slave ID\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令不合法)
参数说明	ID: ID 号 默认:0	ID:只在传感器模式 下有效, 范围:0~255	
注意事项	立即生效,支持掉电保存		

### 5.9 AT+SNTYPE-设置传感器类型

指令	查询当前值: AT+SNTYPE=?\r\n	设置命令: AT+SNTYPE=<ID>\r\n	读取参考值命令: AT+SNTYPE?\r\n
返回	AT+SNTYPE=<type>\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令有误)	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	Set Sensor Type/r/n 或ERROR\r\n (参数或指令不合法)
参数说明	type: 传感器类型 默认:6	type=0:普通透传模式 type=1:ADC传感器模式 NTC 温度传感器 type=2:芯片内部测温 无需外接传感器 type=3:预留 type=4:SHT2X 系列 I2C类型温湿度传感器 type=5:TMP112X 系列, I2C 类型单温度传感器 type=6:SHT45系列, I2C 类型温湿度传感器	
注意事项	重新上电生效,支持掉电保存		

5.10 AT+SNPT-设置传感器数据上报周期

指令	查询当前值: AT+SNPT=?\r\n	设置命令: AT+SNPT=<period>\r\n	读取参考值命令: AT+SNPT?\r\n
返回	AT+SNPT=<period>\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令有误)	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	Set Sensor Publish Period\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令有误)
参数说明	period: 传感器 数据上报周期 默认:5	period:只在传感器模式 下有效, 时间单位:1秒, 范围:1~3000秒	
注意事项	立即生效,支持掉电保存		

5.11 AT+SNT0-设置传感器数据上电延时上报时间

指令	查询当前值: AT+SNT0=?\r\n	设置命令: AT+SNT0=<time>\r\n	读取参考值命令: AT+SNT0?\r\n
返回	AT+SNT0=<time>\r\n 或ERROR\r\n (参数或指令有误)	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)	Set Sensor PowerOn TimeOut Publish \r\n 或ERROR\r\n (参数或指令有误)
参数说明	time: 传感器数据上电 延时上报时间 默认:5	time:只在传感器模式 下有效, 时间单位:1秒, 范围:1~255秒	
注意事项	立即生效,支持掉电保存		



### 5.12 AT+FACTORY -恢复模块出厂设置

指令	AT+FACTORY=1\r\n
返回	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)
注意事项	重新上电生效

### 5.13 AT+RSTSTM -模块软件复位

指令	AT+RSTSTM=1\r\n
返回	OK\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)
注意事项	立即生效

### 5.14 AT+VER -获取模块固件版本信息

指令	AT+VER=?\r\n
返回	AT+VER=<version>\r\n 或 ERROR\r\n (参数或指令有误)

## 六、测温串口数据协议格式

BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7	BYTE8
GID	SID	TEMP_VALUE (H)	TEMP_VALUE (L)	HUM_VALUE (H)	HUM_VALUE (L)	BAT	FCS	RSSI

**GID:**节点的组 ID，可以作为分组ID;

**SID:**节点的节点ID，区分相同组ID 中的不同节点;

**TEMP\_VALUE:**2个字节，温度值，实际温度( $^{\circ}\text{C}$ )= $((\text{TEMP\_VALUE}(\text{H}) * 256 + \text{TEMP\_VALUE}(\text{L})) / 10) - 400$ ;

**HUM\_VALUE:**2个字节，湿度值，实际相对湿度(%RH)= $(\text{HUM\_VALUE}(\text{H}) * 256 + \text{HUM\_VALUE}(\text{L})) / 10$ ;

**BAT:**节点模组的供电电压值，转换公式:实际电压(x.xxV)= $(\text{BAT} + 200) / 100$ ,内部参考电压测量;

**FCS:**和校验，对GID+SID+TEMP\_VALUE(H)+TEMP\_VALUE(L)+HUM\_VALUE(H)+HUM\_VALUE(L)+-BAT和校验;

**RSSI:**信号强度，节点模组的信号强度，比如 0xeb(235)->"-21";