

手持读数仪 VH301X 高级应用说明

参数修改工具 SETPTool

对 VH301X 手持设备的手工操作仅可对部分参数进行修改，完整所有参数的获取和修改则可通过将手持设备通过 RS232 接口与上位机连接，使用通讯协议对所有参数进行访问。

VH301X 支持的通讯协议及详细说明见后面章节“通讯协议”介绍，本节主要是对参数配置工具“SETPTool”进行使用说明。

SETPTool 运行界面如下图所示。



连接设备

将 VH301X 与计算机的 RS232 端口连接，打开 VH301X 设备即可；

参数读取

VH301X 有两类参数，可保存参数和只读参数。可保存参数的读取可通过点击每个参数右侧的【读取】按钮获取，只计参数的读取可通过勾选【自动读取】复选框由工具自动获取。

参数修改

仅能对可保存参数进行修改，在参数文本框内填写要修改的值后点击【修改】按钮即可。

参数保存

对参数进行修改后，必须进行保存操作，否则参数会在下次开机时恢复。

注：对可保存参数进行操作（读取或修改）时，一定要保证【自动读取】复选框为非选中状态。
各参数（寄存器）说明详见“寄存器说明”小节。

寄存器说明

VH301X 手持读数仪的工作完全依赖于寄存器（参数）值，寄存器是 16 位二进制表示的整数，分为可读可写寄存器与只读寄存器，可以通过 RS232 接口按照通讯协议访问这些寄存器来读取或修改参数，实现控制、交互的目的。

以下汇总表列出了所有寄存器及功能描述。

不同的固件版本对寄存器的定义可能有微小不同，操作寄存器前应确认固件版本是否对应。

附表 1：寄存器定义（读写寄存器-存储）

地址	符号	名称	说明
0	ADDR	手持设备地址	1~255
1	WKMD	工作模式	0：手动 1：自动
2	SDMD	发送类型	0：主串口 1：RF（射频） 2：GSM（SMS） 3：GPRS（TCP）
3	BAUD0	主串口速率	单位：百 bps（暂未使用）
4	BAUD1	副串口速率	单位：百 bps（暂未使用）
5	DAT_PRO	数据协议	（暂未使用）
6	SOL_NUM	测量方案	（暂未使用）
7	INTE_STO	自动存储周期	单位：毫秒，自动模式时有效
8	INTE_SND	自动发送周期	单位：毫秒，自动模式时有效
9	AL2MINS	备用自启时间	单位：分钟，1~1440
10	LIGHT_SEC	关闭背光时长	单位：秒
11	AT_SHDN	自动关机时长	单位：秒
12	AT_DELP	自动删除百分比	0~99
13	AT_DELM	自动删除几月数据	1~99
14	DBCLICK_MS	按键双击时长	定义双击事件时长，单位：毫秒
15	LPRESS_MS	按键长按时长	定义长按事件时长，单位：毫秒
16	RCD_H	数据记录号	每存储一次自增 1

17	RCD_L		
18			
19	GPS_EN	GPS 开关控制	0: 关闭 GPS 功能 1: 打开 GPS 功能
20	VM_EXTYPE	振弦 M 参数	详见说明书说明
21	VM_EXPVOL	振弦 V 参数	
22	VM_TEMPTYPE	振弦 T 参数	
23			
24	ADC1_ADDCNT	扩展测量加常数	物理值= (测量值+加常数)*乘常数*0.01
25	ADC1_MULCNT	扩展测量乘常数	
26	ADC1_UNIT	扩展测量单位	2 个 ASCII 码字符
27	ADC2_ADDCNT	扩展测量加常数	物理值= (测量+加常数)*乘常数*0.01
28	ADC2_MULCNT	扩展测量乘常数	
29	ADC2_UNIT	扩展测量单位	2 个 ASCII 码字符
30	NETWT	等待无线网络	0: 强制等待 TIME1 秒 1: 智能, 最多等待 TIME1 秒
31	TIME1	等待时长	等待无线网络的注册时长(秒)
32			
33	TIME3	发送时长限制	发送时长限制(秒)
34~39	RDC_PH1	数据中心号码	11 位手机号码
40~56	RDC_IP1	TCP 服务器地址	字符串, 最多 32 字节
57	RDC_PT1	TCP 服务器端口	0~65535
58~61	APN	移动接入点	CMNET: 中国移动 UNINET: 中国联通
62	IPMOD	TCP 地址类型	0: 域名 1: IP 地址

附表 2: 寄存器定义(读写寄存器-不存储)

地址	符号	名称	说明
64	SYSERR	运行错误码	暂未使用
65	RTC_YM	实时时钟-年月	BCD 码
66	RTC_DH	实时时钟-日时	BCD 码
67	RTC_MS	实时时钟-分秒	BCD 码
68	STT_NUM	透明传输 UART 号	0: 不透传 1: UART0 与 UART1 透传 2: UART0 与 UART2 透传-振弦模块 3: UART0 与 UART3 透传-GPS
STT_NUM 参数每次开机后自动复位为 0, 在运行过程中可修改。			

附表 3: 寄存器定义(只读寄存器)

地址	符号	名称	说明
69	VIN	电池电压	单位: 毫伏
70	DISK_SIZE	内部存储空间大小	单位: kByte

71	DISK_FREE	内部存储剩余空间	单位：kByte
72	DISK_USED	存储空间使用率	单位：%
73			
74			
75	STA01	设备状态	设备内部各功能芯片状态 0：正常；1：异常 详见“功能状态码”说明
76	STA02	无线状态	暂未使用
77	SINGAL	信号强度	0~31
78~99			
100~123	CH01~CH24	通道 01~24 实时值	详见说明书说明

功能状态码说明

位	功能芯片	位	功能芯片
Bit0	时钟芯片	Bit8	振弦模块芯片
Bit1	机器码芯片	Bit9	温湿度芯片
Bit2	内部存储芯片	bit10	大气压芯片
Bit3	外部 U 盘芯片	bit11	空气质量芯片
Bit4	中文字库芯片	bit12	外部 ADC01 芯片
Bit5	定位芯片	bit13	外部 ADC02 芯片
Bit6	方位角芯片	bit14	
Bit7	双轴倾斜芯片	bit15	

通讯协议

通讯协议是上位机通过数字接口完成与 VH301X 设备信息交互的数据格式、传输步骤、通讯速率等的一系列预先约定。上位机必须按照本节描述的通讯协议规则来完成与 VH301X 的数据交互工作。

寄存器机制

VH301 内部维护有若干寄存器（参数），模块在寄存器参数值的控制下完成测量工作。寄存器的值总是以整数形式存在，基本操作单位为“字”（2 字节整数），有掉电保存和掉电丢失两种类型（对应“读/写”和“只读”两种属性）。通过模块的数字接口可完成对寄存器的读取和写入（修改）操作。寄存器写（修改）寿命典型值为 10 万次，读取次数没有限制。

数据模式

寄存器数据值采用大端模式，数据的高字节保存在内存的低地址中，而数据的低字节保存在内存的高地址中，数据帧传输时先传输低地址字节后传输高字节。每个寄存器对应两个字节，则单个寄存器的值=低字节值*256+高字节值。

VH301X 支持标准的工业 MODBUS 通讯协议（03、06 指令码）、自定义的简单 AABBB 协议

以及字符串形式的自定义\$指令集。前两种协议均支持基于设备地址和总线连接的一主多从应用结构，在总线中，VM3XX 模块始终作为从机使用。

（一）MODBUS 通讯协议

在 MODBUS 协议下，VH301X 内部所有寄存器被定义为“保持寄存器”（详见 MODBUS 通讯协议标准说明），模块支持基于 MODBUS 协议的多个连续寄存器读取、单个寄存器写入两种指令，对应指令码分别为 0x03、0x06。下面逐一说明每种指令码的指令和返回数据帧格式。

（1）03（0x03）指令码：读取多个连续的寄存器数据，指令格式如下

指令数据帧结构

地址码	功能码 0x03	开始地址	寄存器数量	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

返回数据帧结构

地址码	功能码 0x03	数据长度	数据	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	n 字节	2 字节

例：读取设备地址为 0x01 的寄存器值，寄存器开始地址为 0，连续读取 10 个寄存器
主机发送指令：0x01 0x03 0x00 0x00 0x00 0x0A **0xC5 0xCD**
从机返回应答：0x01 0x03 0x14 0x00 0x01 0x00 0x60 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00
0x00 0x00 0x01 0x01 0xF4 0x00 0x00 0x00 0x64 0x00 0xC8 **0x5F 0x8F**（下划线为读取到的 10 个寄存器值）

读取多个连续寄存器时，单次读取不要超过 64 个寄存器。

（2）06（0x06）指令码：修改单个寄存器的值，指令格式如下

指令数据帧结构

地址码	功能码 0x06	寄存器地址	寄存器值	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

返回数据帧结构

地址码	功能码 0x06	寄存器地址	寄存器值	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

例：将设备地址为 0x01 中的寄存器 8 的值修改为 100
主机发送指令：0x01 0x06 0x00 0x08 0x00 0x64 **0x09 0xE3**
从机返回应答：0x01 0x06 0x00 0x08 0x00 0x64 **0x09 0xE3**

（二）AABB 通讯协议

AABB 通讯协议是一种非标准自定义协议，相较于 MODBUS 通讯协议，结构更简单，指

令生成方法更容易，便于进行快速测试。AABB 通讯协议支持单寄存器读写两种指令。

(1) 读取单个寄存器

指令数据帧结构

指令头 0xAA 0xBB	地址码	寄存器地址	和校验
2 字节	1 字节	1 字节	1 字节

返回数据帧结构

指令头 0xAA 0xBB	地址码	寄存器地址	寄存器值	和校验
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节

指令头：固定为 16 进制 AABB

地址码：VH301X 的设备地址（1~255，其中地址 255 为通用地址，详见后续“通用模块地址”说明）

寄存器地址：要访问的寄存器地址（0~63），寄存器地址字节最高位是读写标志位，为 0 时表示读寄存器，为 1 时表示写寄存器。

和校验：之前所有数据之和，0xAA+0xBB+地址码+寄存器地址，校验和超过 255 时，仅使用低字节。如下例中，校验和=0xAA+0xBB+0x01+0x08=0x016E，则只使用 0x6E 作为最终和校验码。

例：读取设备地址为 0x01 的寄存器值，寄存器地址为 8

主机发送指令：0xAA 0xBB 0x01 0x08 **0x6E**

从机返回应答：0xAA 0xBB 0x01 0x08 0x00 0x60 **0xCE**

(2) 修改单个寄存器

指令数据帧结构

指令头 0xAA 0xBB	地址码	寄存器地址 0x80	寄存器值	和校验
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节

写寄存器指令中，寄存器地址字节的最高位应为 1，即地址值与 0x80 做“或”运算。

返回数据帧结构

指令头 0xAA 0xBB	地址码	寄存器地址	寄存器值	和校验
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节

例：修改设备地址为 0x01 的寄存器值，寄存器地址为 8，修改值为 100

主机发送指令：0xAA 0xBB 0x01 0x88 0x00 0x64 **0x52**

从机返回应答：0xAA 0xBB 0x01 0x08 0x00 0x64 **0xD2**

(3) 通用模块地址

AABB 通讯协议支持模块通用地址，无论模块的当前地址为何值，使用 0xFF 作为地址对模块发送读写指令，均可得到模块正确应答。

例：使用通用地址，读取任一设备的寄存器 8

主机发送指令：0xAA 0xBB 0xFF 0x08 **0x6C**

从机返回应答：0xAA 0xBB 0x01 0x08 0x00 0xC8 **0x36**

注：当总线上连接有多台设备时（通常为 RS485 总线），使用通用地址时总线上所有模块都会响应指令，导致指令无法正常使用。

注：严禁在连接有多台 VH301X 设备的总线中使用通用地址修改模块地址。

（三）字符串\$指令集

（1）读取寄存器值：\$GETP=寄存器地址\r\n

（2）修改寄存器值：\$SETP=寄存器地址, 寄存器值\r\n

注：\r\n 为回车符号，所有符号、字符必须为英文格式，当要修改的寄存器值为字符串类型时，请使用 ‘#’ 符号代替回车符。

（3）保存寄存器值\$SAVE：使用\$指令集修改寄存器值后，必须使用此指令进行保存操作，否则设备断电后修改的寄存器不能保存。

（4）输出版本信息\$INFO

（5）设备关机\$STDN

（6）日期时间修改@SETDT:YYYY/MM/DD HH:MM:SS

（四）校验码算法

无论是向模块发送指令还是接收模块返回的答应数据，均应严格进行数据校验。极少情况下，模块返回的应答数据会存在错误，通过数据帧的校验码验证可完全避免读取到错误的数

（1）CRC16-MODBUS 算法

```
unsigned int crc16(unsigned char *dat, unsigned int len)
{
    unsigned int crc=0xffff;
    unsigned char i;

    while(len!=0)
    {
        crc^=*dat;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if((crc&0x0001)==0)
```

```

        crc=crc>>1;
    else
    {
        crc=crc>>1;
        crc^=0xa001;
    }
}
len-=1;
dat++;
}
return crc;
}

```

(2) 和校验算法

```

unsigned char AddCheck(unsigned char *dat,unsigned char count)
{
    unsigned char i,Add=0;
    for (i=0;i<count;i++)
        Add+=dat[i];
    return Add;
}

```

应用场景

全自动定时测量

修改读数仪工作模式为“自动”（可直接操作手持仪修改或使用 SETPTool 工具），在自动工作模式下，读数仪会按照预设的参数定时启动，采集并发送测量数据。（默认参数分别为：每小时启动一次存储数据；每两小时启动一次发送数据；数据格式为字符串；数据通过串口发送）

若需修改自动工作相差参数，必须使用 SETPTool 工具或者根据通讯协议向设备发送特定指令。（此步骤为非必须，可根据需要修改或使用默认值）。

更多振弦测量参数修改

本手持读数仪使用了我公司的专用振弦测量模块 VM301，VM301 具有众多参数（手持读数仪仅管理了 3 个参数），若有模块参数修改的需要，则可通过手持机的透传功能实现振弦模块与计算机的直接连接功能（由手持机完成计算机与振弦模块之间的数据转发）。

向手持机发送透传指令“\$SETP=68,2”，读数仪返回“OK”；

打开振弦模块测试工具“VMTTool”，直接对振弦模块进行参数修改的测试；

