

# 多通道振弦数据记录仪

VD416\_DIN

# 用 户 手 册

(V1.02 For HW100\_SF110)

河北稳控科技股份有限公司

2024年01月



## 免责声明与警告

使用本产品之前，请仔细阅读本文档。本声明对安全使用本产品以及您的合法权益有着重要影响。

作为生产企业，我们生产的监测仪质量安全可靠，但是希望购买者要充分了解传感、电子、自动化测控、计算机等技术的相关知识。

我们不承诺它能兼容所有传感器以及满足您的所有使用要求和期望。

本手册不直接或间接构成任何承诺，在购买者自愿购买的基础上，如仪器在使用过程中对人体造成的伤害或经济损失，作为生产厂家我们不承担任何经济责任及法律责任。

## 文档修改记录

日期	修改人	修改后版本	修改内容
2024-01-24	xlk	V1.0.2	默认通讯端口修改为 RS485

## 概述

VD416\_DIN 是多通道振弦、温度信号采集记录仪，具备 32 通道传感器接口，可对最多 16 通道振弦频率和 16 通道温度、32 通道振弦频率进行实时或全自动定时采集记录（支持内部存储并可外接 U 盘）；RS232 和 RS485 数据接口，工业 MODBUS 或自定义 ABB 简单通讯协议可直接接入已有测控系统（如 PLC、无线传输设备等）；DIN 导轨设计，可以安装集成到标准监控箱内；传感器状态指示灯，现场调试十分方便。



多通道振弦传感器数据记录仪——VD416\_DIN

## 主要特性

- **外形尺寸：**180mm\*87.5mm\*60mm
- **供电：**DC12~24V 宽电压@500mA
- **平均功耗：**小于 100mW
- **电气接口：**3.81mm 间距螺丝端子
- **输入信号：**16 路振弦+16 路温度（或者 32 路振弦）
- **广泛兼容：**高压脉冲+低压扫频结合，先进 SFC 波形分析算法，兼容大多数振弦传感器
- **数字接口：**RS232&RS485@MODBUS 标准工业通讯协议，通讯速率 1.2~256kbps
- **工作模式：**实时在线、定时自动启动（1 分钟~45 天可配置）
- **存储空间：**内部存储 3 万条+外部 U 盘存储（最大 32G）
- **温度范围：**-40~85℃
- **其它特性：**TS35 型 DIN 导轨安装方式

主要性能参数（若无特殊说明，以下均在环境温度 25℃，VIN=12V 条件下测得）

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源</b>					
VIN		12	12	24	V
I <sub>WORK</sub>					mA
I <sub>SLEEP</sub>			2.5		uA
<b>数字接口 RS232/RS485</b>					
通讯速率		1200	115200	25600	bps
<b>振弦（频率）传感器</b>					
测频范围		100		6000	Hz
激励电压	低压扫频	定制	9.3	定制	V
	高压脉冲	---	150	200	V
频率分辨率			0.01		Hz
频率误差		0.01		0.05	Hz
<b>温度（热敏电阻）传感器</b>					
电阻范围		1	3	10	KΩ
测温范围	@NTC3K	-25		200	℃
温度分辨率			0.1		℃
温度误差			0.3		℃
<b>其它</b>					
RTC 精度			2	3.5	ppm
内置存储			8	32	MByte
外部存储					G
工作温度		-40		+85	℃

## 产品选型

VD A B C

- VD: 振弦数据记录仪
- A: 内嵌核心模块数量（1~4 个）
- B: 两位数字表示的振弦通道数量（04、08、16、32）
- C: 固定为 DIN，表示安装方式为 DIN 导轨

型号	振弦	温度	激励方法		备注说明
			高压脉冲	低压扫频	
VD104	4	4	●	●	
VD208	8	8	●	●	
VD312	12	12	●	●	
VD416	16	16	●	●	
VD432	32	0		●	

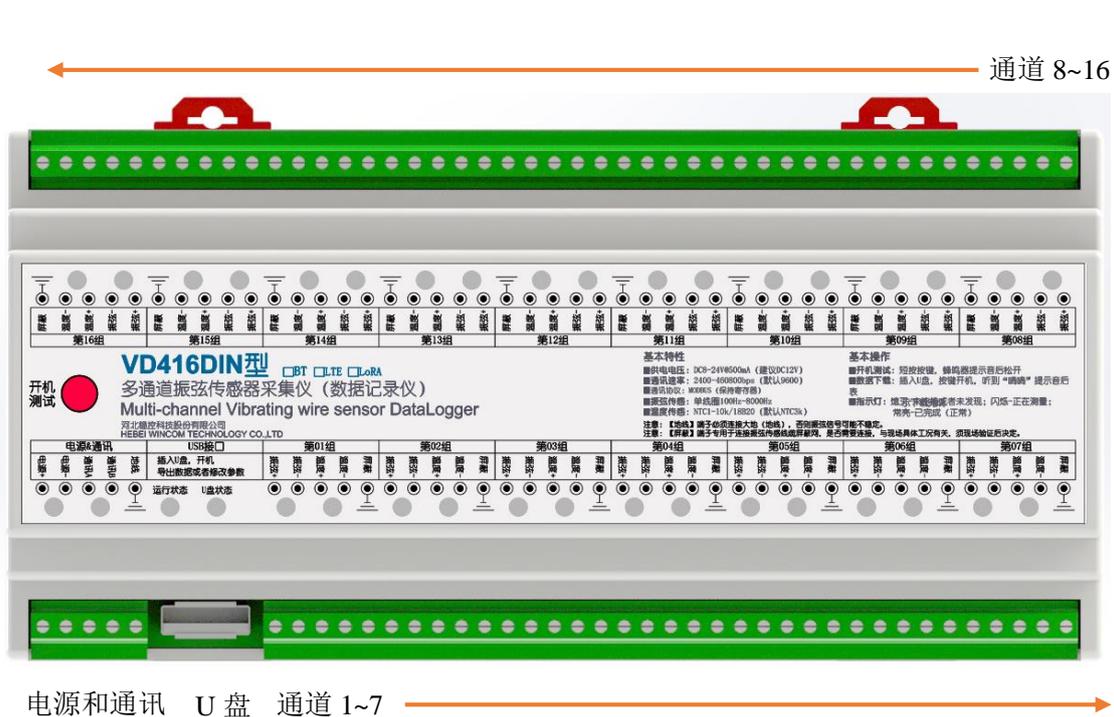
# 目录

## 目录

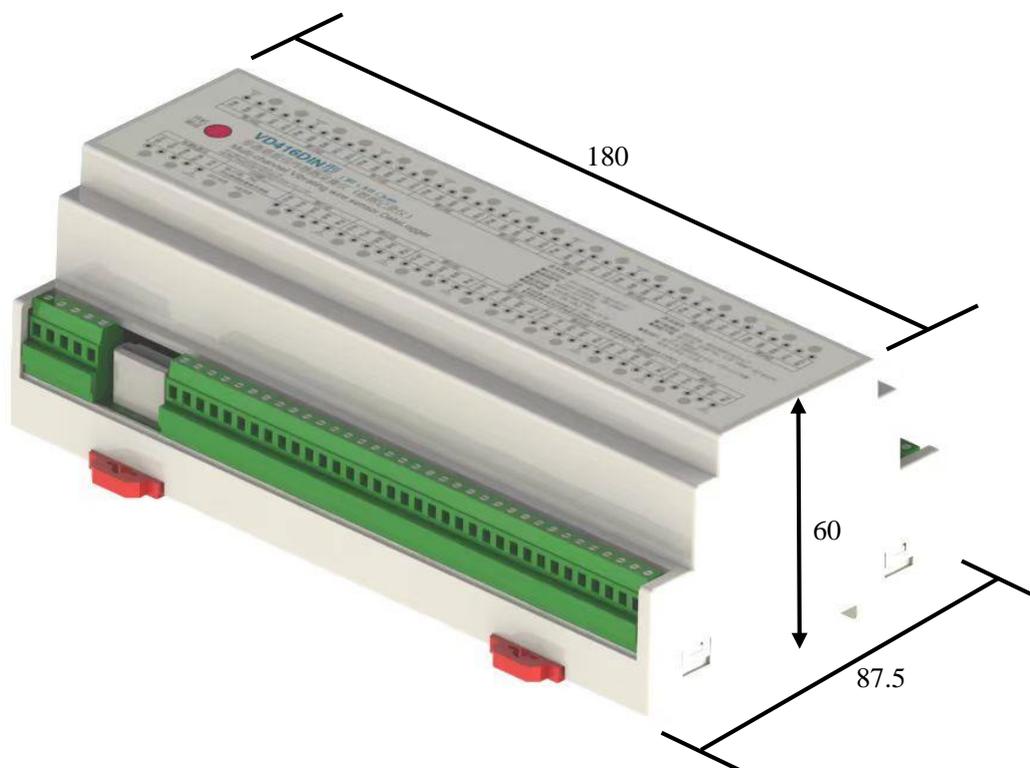
封面.....	1
概述.....	4
主要特性.....	4
产品选型.....	5
目录.....	6
结构组成.....	8
机械尺寸.....	8
注意事项.....	9
一、通讯协议.....	12
寄存器机制.....	12
数据模式.....	12
通讯协议.....	12
5.1 MODBUS 通讯协议.....	12
5.2 AABB 通讯协议.....	13
5.3 \$字符串通讯协议.....	14
5.4 数据帧校验算法.....	15
5.5 寄存器（参数）汇总表.....	16
二、开始使用.....	17
6.1 参数配置工具 SETPTool 介绍.....	17
6.2 通讯速率和通讯参数.....	17
6.3 开关机与工作模式.....	18
6.4 实时时钟与时间参数.....	18
6.5 通道分配与数据存储发送.....	19
6.6 同步数据到外接 U 盘.....	20
6.7 内部存储数据操作.....	21
七、常见问题.....	22
附表 1：\$字符串指令汇总表.....	23
附表 2：@字符串指令汇总表.....	23



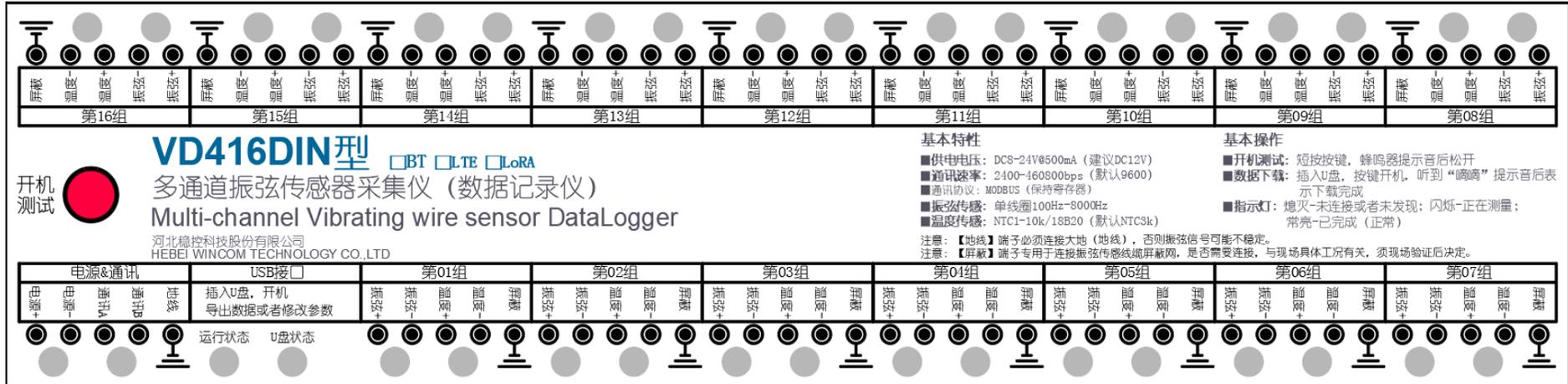
# 结构组成



# 机械尺寸



# 端子分布及定义



组名称	端子名称	功能描述
电源&通讯	电源+	设备供电端子, DC12~24V, 注意正负极, 一定不能反接
	电源-	
	通讯 A	数据通讯端子, 连接上位机 RS485 总线的 A 和 B (A 接 A, B 接 B),
	通讯 B	当为 RS232 接口时, A 端子为 TXD, 连接上位机 RXD, B 端子为 RXD, 连接上位机 TXD
	地线	连接到大地 (地线)
第 xx 组	振弦+	连接振弦传感器的线圈两端 (一般是红黑线), 不分正负极
	振弦-	
	温度+	连接温度传感器两端, 当为 NTC 温度传感器时, 不分正负极, 当为数字温度传感器时必须区分正负极。
	温度-	对于 32 通道设备, 这两个端子用于连接振弦传感器的线圈, 不分正负极, 代表通道值=xx+16
	屏蔽	连接到大地 (地线)

## 指示灯与按键

指示灯名称	指示灯状态	指示灯功能描述
电源指示灯 (红色)	长亮	设备供电正常
	长熄	设备未供电或者供电异常
通讯指示灯 (红色)	快速闪烁	通讯接口有数据正在传输
	熄灭	通讯线上无数据
运行指示灯 (绿色)	闪烁(1Hz)	运行正常
	常亮或者常熄	运行异常
U 盘指示灯 (绿色)	每 2 秒切换一次	U 盘驱动电路正在初始化或者电路异常
	熄灭	未检测到 U 盘接入
	常亮	已检测到 U 盘接入
	快速闪烁	U 盘有数据交互
振弦指示灯 (红色)	熄灭	未检测到有效的传感器线圈接入
	快速闪烁	已检测到振弦传感器线圈, 正在测量频率值(频率值尚不稳定)
	常亮	振弦传感器频率测量已经完成, 信号稳定
温度指示灯 (绿色)	熄灭	未检测到有效温度传感器接入
	常亮	已检测到温度传感器接入, 温度测量正常

按键名称	按压前状态	按键动作	按键功能描述
测试按键	关机状态(仅 POW 长亮)	长按, 蜂鸣器提示后松开	开机
	开机状态	短按	存储一组数据
		长按	关机

## 注意事项

### ✓ 严格接地

设备电源负极应与大地可靠连接，否则可能导致信号采集噪声过大或触电危险。

### ✓ 防止静电

静电可能使仪器组件和配件严重受损甚至无法使用。

### ✓ 不要超压使用

仅使用产品制造商提供的电源线和电源适配器。

### ✓ 不要超出驱动能力

严格按照本手册说明的电源输出和模拟量输出指标外接其它设备，不要超负荷使用。

### ✓ 轻拿轻放

使用和运输过程中应防止强震动，不要带电安装和转移设备。

### ✓ 避免挤压

设备外壳无承重能力，挤压变形会导致金属外壳与内部电子元件短路。

### ✓ 严禁水淋

本产品不具备防水能力，严禁以任何形式与水接触，不要安装于露天环境。

### ✓ 干燥环境存放

长时间放置于潮湿环境中会引起外壳和内部电子部件锈蚀，连接电源前应保证设备外部及内部干燥。

### ✓ 注意量程

不要试图连接超过测量量程范围的信号线到输入端子。

### ✓ 不要带电操作

严禁设备工作期间插拔、操作连接端子。

### ✓ 及时更换钮扣电池

内部时钟电池电量低会导致设备无法正常工作，建议每一到两年更换一次。

# 一、通讯协议

## 寄存器机制

VD416 内部维护有若干寄存器，在寄存器参数值的控制下完成工作。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，大端模式）。通过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）操作后可保存于内部存储器，掉电不遗失。

## 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。若无特殊说明，本手册后续章节所述寄存器（或“参数”）均是指两字节构成的 16bit 数据。

## 通讯协议

本设备支持标准的工业 MODBUS 通讯协议（03、04、06 指令码）和自定义的简单 AABB 协议以及字符串指令集三种协议。MODBUS 和 AABB 通讯协议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 VD416 始终作为从机使用。

### 5.1 MODBUS 通讯协议

在 MODBUS 协议下，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），设备支持基于 MODBUS 协议的多个连续寄存器读取、单个寄存器写入两种指令码，对应指令码分别为 0x03、0x06。

（1）03（0x03）、04（0x04）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：读取地址为 0x01 的设备寄存器值，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 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 32 个寄存器，不要试图读取不存在的寄存器。

（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：将地址为 0x01 的设备中的寄存器 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**

## 5. 2AABB 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：设备的地址（1~255，其中地址 255 为通用地址）

寄存器地址：要访问的寄存器地址，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：读取地址为 0x01 的设备寄存器值，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：修改地址为 0x01 的设备寄存器值，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) 通用设备地址

AABB 通讯协议支持通用地址，无论设备的当前地址为何值，使用 0xFF 作为地址对其发送读写指令，均可得到正确响应。

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：当总线上连接有多个从机设备时（通常为 RS485 总线），使用通用地址时总线上所有设备均会响应指令，导致指令无法正常使用。**

**注：严禁在连接有多个从设备的总线中使用通用地址修改设备地址。**

## (4) 特殊设备地址

设备地址保存于寄存器 ADDR. [7:0]，取值范围为 1~255，这些地址中，255 在 AABB 协议中作为通用地址使用。

## 设备地址寄存器（0x00）

位	符号	值	描述	复位值
bit15:8			暂未定义	0
bit7:0		1~254	设备地址	1

## 5.3\$字符串通讯协议

字符串通讯协议是自定义的一种以英文字符 '\$' 为固定帧头的字符串通讯协议，可对单个寄存器（参数）进行读写操作，方便进行快速、简便的测试。

## (1) 读取单个寄存器

## 指令数据帧结构

帧头 \$GETP	固定分隔符 '='	寄存器地址	帧尾 \r\n (回车)
5 字节	1 字节	1~2 字节	2 字节

## 返回数据帧结构

帧头 \$REG	寄存器地址 起始符 '['	寄存器地址	寄存器地址 终止符 ']'	固定分隔符 '='	寄存器值	帧尾 \r\n
4 字节	1 字节	1~2 字节	1 字节	1 字节	1~5 字节	2 字节

例：读取地址为 0x01 的设备寄存器值，寄存器地址为 21

主机发送指令：\$GETP=21\r\n

从机返回应答: \$REG[21]=96\r\n

## (2) 修改单个寄存器

指令数据帧结构

帧头 \$GETP	固定分隔符 '='	寄存器地址	固定分隔符 '，'	寄存器值	帧尾\r\n(回车)
5 字节	1 字节	1~2 字节	1 字节	1~5 字节	2 字节

返回数据帧结构: OK\r\n

例: 修改地址为 0x01 的设备的 21 寄存器的值为 1152

主机发送指令: \$SETP=21,1152\r\n

从机返回应答: OK\r\n

**注意: 使用字符串指令对参数进行修改后, 需要使用\$SAVE 进行保存。**

## 5.4 数据帧校验算法

无论是向设备发送指令还是接收设备返回的答应数据, 均应严格进行数据校验。极少情况下, 设备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;
}

```

## 5.5 寄存器（参数）汇总表

VD416 寄存器汇总表

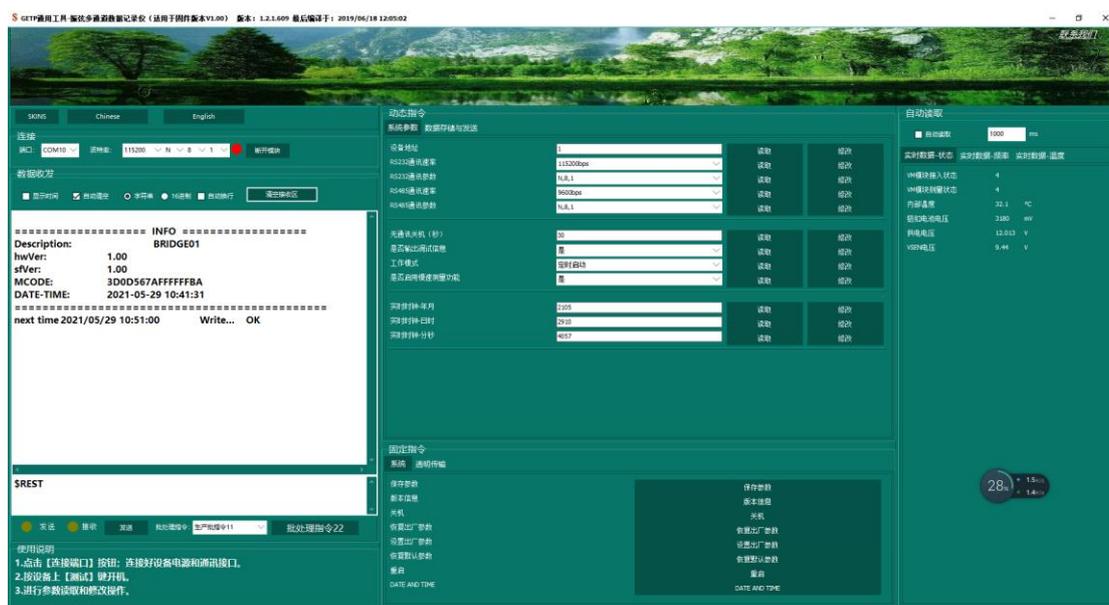
地址	符号	名称	取值范围	默认值	单位
0	ADDR	设备地址	1~255	1	
1	BAUD_MAINP	主通讯接口速率		1152	100bps
2	MAINP_PARS	主通讯接口参数		0	
3	BAUD_AUXP	副通讯接口速率		96	100bps
4	AUXP_PARS	副通讯接口参数		0	
5	DEBUG_MSG	是否输出调试信息	0/1	1	
6	WKMOD	工作模式	0/1	0	
7	INTE	超时时长	1~65535	60	分钟
8	WKSEC_MIN	最小开机时长	1~65535	60	秒
9	WKSEC_MAX	最大开机时长	1~65535	300	秒
10	CHNS_PRO	通道分配协议	0/1	0	
11	SAVE_DAT	是否保存数据	0/1	1	
12	SEND_DAT	是否发送数据	0/1	1	
13	SEND_PRO	数据发送协议	0/1	1	
14	AUTO_SHDN	无操作关机时长	0~65535	30	秒
18	RCD_HASSAVE	内部存储			
19		已保存数据 ID 号			
20	RCD_HASSYNC	外部 U 盘			
21		已同步数据 ID 号			
22	EX_SYNC_MODTH	U 盘数据同步方法			
30	SLOW_MEAS	是否慢速测量	0/1	0	
33	RTC_YM	实时时钟-年月 BCD			
34	RTC_DH	实时时钟-日时 BCD			
35	RTC_MS	实时时钟-分秒 BCD			
36	STT_NUM	透传号码	0~5	0	
37	VM_EXIST	VM 模块接入状态	0~15		
38	VM_DATDONE	VM 模块测量状态	0~15		
40	TCORE	内部温度			0.1℃
41	RTC_BAT	钮扣电池电压			mV

42	VIN	输入电压			mV
43	VSEN	激励源电压			mV
51	CH01	传感器通道			0.1Hz
...	~	实时数据			0.1°C
82	CH32				
99	VM_CURNUM	受关注的 VM 模块地址		1	
100	VM_REG01	受关注的 VM 模块			
...	~	寄存器实时值			
163	VM_REG63				

## 二、开始使用

### 6.1 参数配置工具 SETPTool 介绍

SETPTool 是 VD416 设备专用参数配置和实时数据查看工具，运行界面如下。



### 6.2 通讯速率和通讯参数

VD416 有两个基于 UART 的通讯接口（主接口和副接口），主接口可以为 RS232 或者 RS485（默认），位于设备左侧。副接口为 RS485 接口，默认未引出。

寄存器 BAUD\_MAINP、BAUD\_AUXP 是数字接口通讯速率，单位为“百 bps”，寄存器 MAINP\_PARS、AUXP\_PARS 为数字接口通讯参数，定义如下：

通讯参数寄存器定义

位	名称	取值		备注
bit15:6	预留			
bit5:4	停止位	0	1 位	
		1	1.5 位	
		2	2 位	
bit3:2	校验位	0	无校验	
		1	奇校验	
		2	偶校验	
bit1:0	数据长度	0	8 位	
		1	9 位	

注：通讯速率和通讯参数修改后在下次启动后生效。

## 6.3 开关机与工作模式

开机锁定跳线 POWUP 用于设置是否连接电源即开机，用跳线帽短接时表示只要连接设备电源时设备立即开机，且永远不会关机。当跳线帽不安装时，可以通过按键开机或者设备工作于定时启动工作模式时自动开机。

当开机锁定跳线帽 POWUP 不安装时，可通过寄存器 WKMOD 设置工作模式，为 0 表示工作于定时启动工作模式，为 1 表示工作于永不关机模式。

定时启动工作模式：在此模式下，设备每间隔 INTE 寄存器规定的时长自动启动，完成所有传感器的测量工作，保存数据、发送数据，然后自动断电休眠，等待下次定时启动。

永不关机工作模式：在此模式下，设备由按键开机或者设置开机锁定 POWUP 跳线开机，开机后不断循环测量所有传感器，并间隔 INTE 规定的时长保存和发送数据，永不关机。

在设备运行过程中，可在任意时刻向其发送关机指令 \$STDN 实现休眠。

**注意：打开设备外壳需要一定技巧，建议在订购产品时由厂家进行设置。用户自行打开外壳造成的外壳损坏不属于三包范围。**

## 6.4 实时时钟与时间参数

### (1) 实时时钟

VD416 内部的实时时钟用于记录数据存储时的时间信息以及计算下次启动的时间点，故此实时时钟的准确性非常重要。建议每一到两年更换一次纽扣电池。

时间寄存器分别为 RTC\_YM、RTC\_DH、RTC\_MS，用 BCD 码表示。

修改上述时间寄存器即可实现设备时间的修改。另外一条修改时间的指令是“\$STDT”，举例如下：

```
$STDT=2019/05/29 15:38:27
```

(2) 时间参数

时间参数用于定义设备何时(或者如何)自动关机(休眠),所以仅当设备工作于定时启动工作模式时有效。

当设备工作于定时启动工作模式时,超时时长寄存器 INTE 用于设置每间隔多少分钟自动启动一次。

超时时长:即“每间隔多长时间启动或者保存、发送一次传感器数据”,由寄存器 INTE 设置,单位为:分钟。

为了尽量用时最短的完成工作,会在完成所有传感器测量后试图立即进入休眠状态。同时,设备休眠也会受以下几个时间参数的制约,说明如下:

无通讯关机时长:当上位机与 VD416 无通讯多长时间后启动关机(休眠)程序,单位为:秒。

最小工作时长:VD416 每次启动后必须维持的最短工作时长,单位为:秒。

最大工作时长:VD416 每次启动后若超过此时长时仍未完成所有传感器测量时强制关机(休眠),单位为:秒。

### 6.5 通道分配与数据存储发送

VD416 的寄存器 51~82 是 32 通道传感器实时值,传感器的 16 通道频率与 16 通道温度值在这些寄存器内的分布受控于参数 CHNS\_PRO,当 CHNS\_PRO=0 时,频率和温度值交错分布,当 CHNS\_PRO 为 1 时频率和温度值分区域分布。

	CH01	CH02	CH03	CH04	...	CH17	CH18	...	CH31	CH32
CHNS_PRO=0	F1	T1	F2	T2	...	F9	T9	...	F16	T16
CHNS_PRO=1	F1	F2	F3	F4	...	T1	T2	...	T15	T16

#### 数据存储

当设备工作于定时启动工作模式时,每启动一次,在进行完所有通道传感器测量并且 DAT\_SAVE 寄存器的值为 1 时立即进行一次内部存储,存储的数据内容有:寄存器 51~82 内的 32 通道实时数据、实时时间信息、数据 ID 编号。

#### 数据发送

当设备工作于定时启动工作模式时,每启动一次,在进行完所有通道传感器测量并且 DAT\_SEND 寄存器的值为 1 时立即进行一次数据发送。

寄存器 SEND\_PRO 用于设置数据发送时使用哪种格式,为 0 表示 16 进制格式,为 1 表示字符串格式(每 2 个字符表示 1 个 16 进制数值,例如“1A”表示 0x1A)。

#### 16 进制发送-数据包协议

字节		
0	固定为 0x02	

1~2	设备地址	
3~6	数据记录号（数据 ID 值）	
7~12	年月日时分秒，BCD 码	
13~14	无意义	
15~16	内部温度（单位 0.1℃）	
17~18	供电电压	
19~20	钮扣电池电压	
21~24	无意义	
25~26	通道 01 值	
27~28	通道 02 值	
...	...	
87~88	通道 32 值	
89~90	CRC16 校验	

字符串发送-数据包协议

字节		
0~1	设备地址	
2~5	数据记录号（数据 ID 值）	
6~9	无意义	
10~11	内部温度（单位℃）	
12~15	无意义	
16~19	供电电压	
20~23	钮扣电池电压	
24~27	通道 01 值	
28~31	通道 02 值	
...	...	
148~151	通道 32 值	
152~155	crc16 校验	

### 6.6 同步数据到外接 U 盘

VD416 设备预留有 U 盘接口，可将存储于设备内部的传感器数据同步到 U 盘。

数据同步到 U 盘有多种方案可供选择，由寄存器 EX\_SYNC\_MODTH 设置。

同步到外部 U 盘寄存器定义

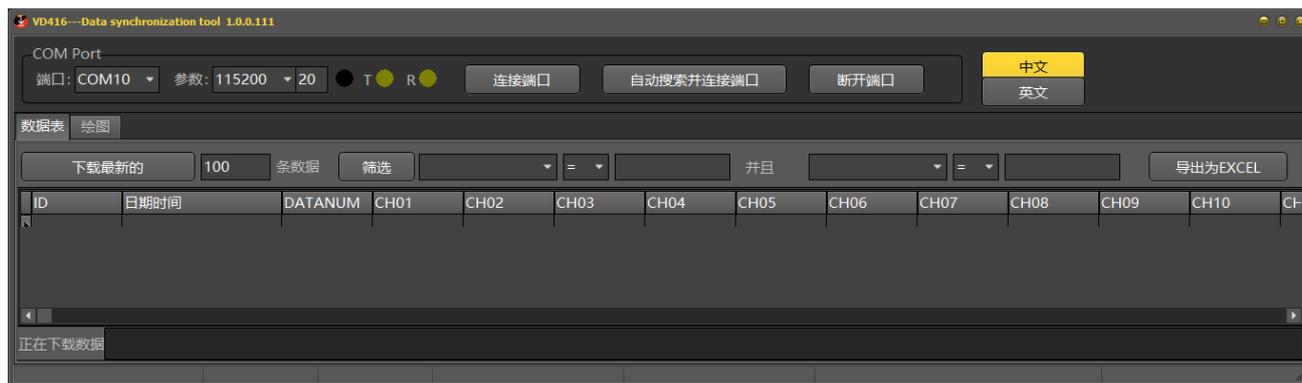
寄存器值	
0	不同步
1	每次启动时同步全部数据到 U 盘
2	每次启动时仅同步未同步过的数据到 U 盘
3	每次内部存储时在 U 盘里同步保存一条数据

VD416 会自动在 U 盘内创建设备标识符文件夹（默认为“BRIDGE01”），并在文件夹内生成 4 位字符表示的年月文本文件（YYMM.TXT）用于同步数据。

## 6.7 内部存储数据操作

读取删除存储于设备内部的数据记录可使用专门的 DST 工具，如下图所示。

DST 工具运行后界面如下。



### (1) 通讯端口设置

选择与设备连接的端口名称，设置通讯速率，点击【连接端口】。

自动搜索并连接端口：点击此按钮后自动搜索已连接的 VD416 设备并连接，注意界面左下角状态栏提示信息。

### (2) 下载指定数量的数据

设置要下载的数据条数，点击【下载最新的】按钮。

ID	日期时间	DATANUM	CH01	CH02	CH03	CH04	CH05	CH06	CH07	CH08	CH09	CH10	CH
1	2021/5/29 2:56:23	338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2021/5/29 3:06:23	339	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2021/5/29 3:16:23	340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

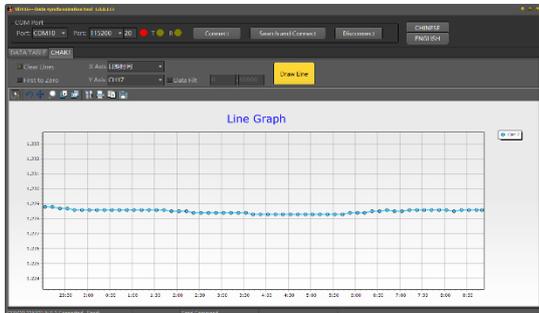
### (3) 数据筛选与导出

选择（设置）筛选条件，点击【筛选】按钮，即可完成筛选，同时数据表显示筛选后的数据。

ID	日期时间	DATANUM	CH01	CH02	CH03	CH04	CH05	CH06	CH07	CH08	CH09	CH10	CH
32	2021/5/29 8:06:23	369	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	2021/5/29 8:16:23	370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	2021/5/29 8:26:23	371	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	2021/5/29 8:36:23	372	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	2021/5/29 8:46:23	373	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	2021/5/29 8:56:23	374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

点击【导出为 EXCEL】按钮，在弹出窗口输入文件名，点击【保存】按钮。

INC_ID	日期时间	DATETIME	CH01	CH02	CH03	CH04	CH05	CH06	CH07	CH08	CH09	CH10	CH11	CH12	CH13	CH14	CH15	CH16	CH17	CH18	CH19	CH20	CH21
1	2021/5/29 4:46	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1230	999.9	6552.6	999.9	6552.6
2	2021/5/29 4:56	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1230	999.9	6552.6	999.9	6552.6
3	2021/5/29 5:06	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1230	999.9	6552.6	999.9	6552.6
4	2021/5/29 5:16	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1230	999.9	6552.6	999.9	6552.6
5	2021/5/29 5:26	353	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1230	999.9	6552.6	999.9	6552.6
6	2021/5/29 5:36	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1230	999.9	6552.6	999.9	6552.6
7	2021/5/29 5:46	355	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1230	999.9	6552.6	999.9	6552.6

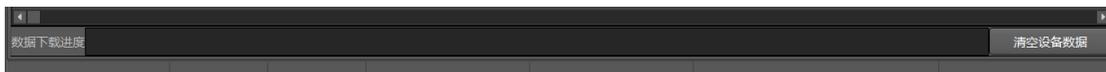


(4) 曲线绘制

DST 工具可进行简单的曲线绘制，左图所示。在 Y 轴下拉框内选择要绘制曲线的通道名称，然后单击【绘制】按钮即可。若数据中存在一些明显的错误值时，可以勾选【数据过滤】筛选框并入正常的范围，再次单击【绘制】即可。

(5) 清除设备内存储的数据

点击界面右下角的【清空设备数据】按钮即可删除存储于设备内部的所有数据。



# 七、常见问题

附表 1：\$字符串指令汇总表

指令	功能描述
\$GETP=AA\r\n	读取指定寄存器的值，AA 为寄存器地址
\$SETP=AA, BB\r\n	修改指定寄存器的值，BB 为寄存器值
\$SAVE\r\n	保存参数
\$INFO\r\n	查看设备信息
\$REST\r\n	重启
\$STDN\r\n	关机
\$RSTP\r\n	参数恢复出厂值
\$STFC\r\n	将当前参数写入出厂参数区（慎用）
\$STDF\r\n	加载内置固定的默认参数值
\$GTDA=AA, BB	读取已存储的第 AA 条数据，协议为 BB BB 为 0 时表示字符串输出 BB 为 1 时表示 16 进制输出
\$STNM=AA	重新设置已存储的数据记录号 \$STNM=0 表示删除所有已存储的数据
\$STDY=2015/12/21 18:37:05\r\n	设置实时时钟
\$GTDT	读取实时时钟
\$STDD=SSSSS\r\n	设置设备描述符，最多 8 个字符
\$TEST\r\n	通讯测试，设备返回“VD416\r\nOK\r\n”

附表 2：@字符串指令汇总表

指令	功能描述
@STTN=NUM\r\n	设置透明传输 0：不透传 3：与 VM 模块透传

河北稳控科技股份有限公司

通讯地址：河北省燕郊开发区福成路 515 号 D33 号楼

联系电话：400-096-5525 0316-5999328

官方网址：[www.winkooo.com](http://www.winkooo.com)

邮箱：INFO@GEO-INS.COM INFO@GEO-EXPLORER.CN