

多功能手持读数仪

VH03

（文档版本：V1.00）

（适用于固件版本：SF1.01）

使用说明书

2020-07-13

目录

封面	1
产品概述	5
特性及优势	5
订购信息	6
设备清单	6
性能指标	7
设备组成和接口定义	8
用户接口一般说明	9
电池仓	9
指示灯	9
屏幕	9
按键	10
传感器接口	10
充电和通讯接口	10
U 盘和 SD 卡接口	10
RS485 接口	10
语音提示接口	11
蓝牙接口	11
无线射频接口	11
开始使用	13
1. 开机和关机	13
2. 背光切换	13
3. 工作页面及切换	13
4. 传感器连接与读数	13
5. 保存数据	14
6. 历史数据查看	15
7. 数据导出	15
8. 删除数据	16
9. 参数修改	16
振弦传感器激励方法修改	17
温度传感器类型修改	17
提示音打开与关闭	17
日期、时间设置	17
常见问题	19
注意事项	19
保修须知	19

产品概述

感谢您选用我公司的 VH03 型多功能读数仪，本设备是专用的多类型传感器手持式读数仪，主测传感类型为单弦式振弦传感器，辅测传感类型为电压、电流传感。采用 32 位 ARM 处理器和大尺寸全彩屏、阵列按键设计，在完成快速测读的同时还具备极佳的操控体验。本设备适用于国内外大部分振弦传感器，可完成振弦传感器频率、温度读取，亦可测量电压传感器、电流传感器。VH03 具备海量的传感器分组存储功能，可外接 U 盘或者 SD 卡自动导出测量数据。可选的四节 5 号电池或者可充电锂电池供电方式、蓝牙、自建射频无线、自动定时采集存储等特性为全自动、无人值守监测提供了便利条件。

特性及优势

- **真彩大屏：**3.5 英寸高分辨率 480*320 像素全彩 RGB 屏幕，大字体高亮度，视觉效果优异，远超 128*64 单色屏。
- **阵列键盘：**采用全机械大按键阵列设计，按键使用寿命长，图标文字标识清晰易于理解，具有极佳的触控体验和易操作性。
- **海量存储：**内置大容量 FLASH 存储器，可存储 25 万条数据。
- **高速 MCU：**高性能 32 位处理器，工业级设计标准。
- **多类型传感器支持：**支持振弦、NTC 温度、DS18B20、两线制数字传感器、无线无源传感器、电压、电流传感器。
- **精准测量：**内置独立的专用振弦测量模块，多种激励方法可选，高集成度、读数准确、传感器兼容性强。
- **标准化物理接口：**采用 DB9 和 USB Type-C 插座。DB9 专用于传感器连接，USB 专用于充电和通讯，功能划分明确。内置防静电、浪涌电路，操作安全可靠。
- **数据导出方式多样：**支持外置 U 盘和 SD 卡，智能识别自动同步。支持 UART、蓝牙、Lora 双向通讯，将数据导出至手机或者计算机。
- **无线功能：**内置 Lora 射频，可实现数公里内的数据无线传输和指令交互。
- **自动化功能：**内置 RTC 自动定时启动关机电路，可设定参数自动定时采集、存储、无线发送传感数据。

订购信息

功能	型号	VH03B	VH03P	VH03F
		基础版 ^①	增强版 ^①	全能版 ^①
振弦频率		支持	支持	支持
振弦温度		支持	支持	支持
RS485		支持	支持 ^②	支持 ^②
电压传感器			支持	支持
电流传感器			支持	支持
数字编码传感器				支持
无线无源传感器				支持
内部存储		支持	支持	支持
U 盘/SD 卡			支持 ^②	支持 ^②
蓝牙			支持	支持
语音			支持	支持
注①：若后缀含“Li”表示供电方式为可充电锂电池。				
注②：RS485 与外部存储器为单选项，只可选其一。				

设备清单

- ✓ 手持读数仪 1 台
- ✓ 读数仪挎包 1 个
- ✓ 测量线 1 条
- ✓ 数据线 1 条
- ✓ 说明书 1 份（本说明书）
- ✓ 配套软件工具（电子版）

性能指标

指标	条件	范围	单位
外形尺寸	209x100x35 (长 x 宽 x 厚)		mm ³
防护等级	IP53		
供电	4 节 5 号电池 (或锂电池)		
锂电池容量	3000		mAH
功耗	最大功耗	180	mA
	不连接传感器	150	
	关闭屏幕	120	
工作时长	15~30 使用 3000mAH 锂电池		小时
温度	使用温度	-20~80	°C
	存储温度	-60~120	
屏幕分辨率	480*320		pix ²
内部存储	存储容量	8	MByte
	最大保存数据条数	25	万条
外置存储	U 盘	1~32	GByte
	SD 卡	1~32	GByte
量程	振弦频率	300~6000	Hz
	振弦温度	-20~120	°C
	电压测量 ^①	0~10	V
	电流测量 ^①	0~20	mA
精度	振弦频率	±0.2	Hz
	振弦温度	±0.5	°C
	电压测量	0.1	%
	电流测量	0.1	%
UART 通讯速率	9600~460800		bps
RS485 通讯速率	9600~460800		bps
蓝牙协议	Bluetooth 4.2 BR EDR+BLE+2.4GHz-Proprietary		
无线网络	Lora	420~450	MHz
注 1: 量程可订制修改。共两通道。			

设备组成和接口定义



正面视图

背面视图

数据线	序号	颜色	功能	连接到	测量/通讯接口
传感器 DB9 接口 [®]	振弦	红色	振弦频率测量+	振弦传感器线圈正极	
		黑色	振弦频率测量-	振弦传感器线圈负极	
		黄色	温度测量+	热敏电阻正极	
		蓝色	温度测量-	热敏电阻负极	
	模拟	红色	电源输出+	传感器电源正	
		黑色	电源输出-	传感器电源负	
		黄色	电压采集	电压传感器信号输出线	
		蓝色	电流采集	电流传感器信号输出线	
485 扩展	485	红色	电源输出+	传感器电源正	
		黑色	电源输出-	传感器电源负	
		黄色	A/D+	传感器 485 接口 A/D+	
		蓝色	B/D-	传感器 485 接口 B/D-	

请使用配套专用测线，任何改装或者非专用测线造成的设备损坏不在保修范围内。
注 1：测量数据线有高压输出（人体安全），测量过程中应避免直接接触裸露部件。

用户接口一般说明

电池仓

电池仓位于设备背面下半部分，仅当使用 5 号电池供电时需要操作电池仓，锂电池供电的设备无需操作电池仓。

默认情况下，电池仓盖处于锁定状态无法直接打开，在需要安装或者更换电池时，应将水平拨动开关推至解锁侧，在电池安装完成后必须将开关推至锁定侧。

注意：在安装电池时必须按照仓内+/-符号对应电池的正/负极，错误的安装极性会永久性损坏设备。



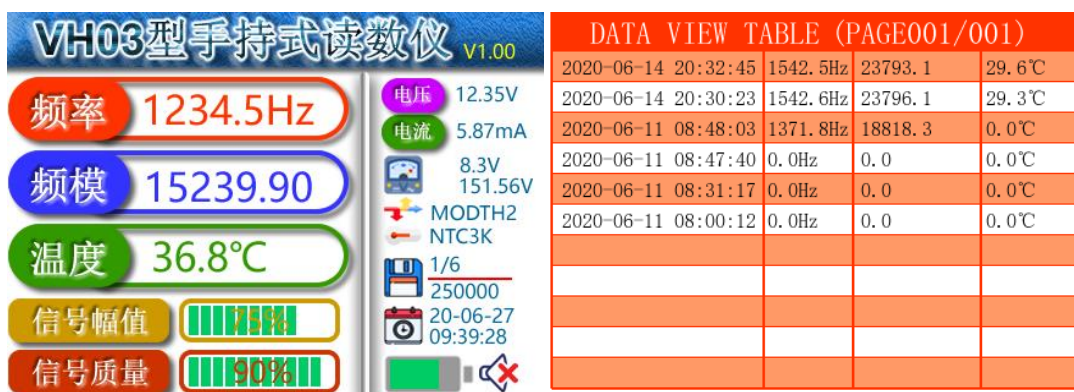
指示灯

VH03 有 3 个 LED 指示灯，从左到右依次为电源、运行和传感。三个指示灯的闪烁状态及含义见下表。

指示灯	颜色	状态	含义
电源	红色	熄灭	已关机
		常亮	正在开机或者正在运行
运行	绿色	闪烁 ($\approx 1\text{Hz}$)	运行正常
传感	黄色	快速闪烁 ($>5\text{Hz}$)	正在等待接入振弦传感器
		慢闪 ($\leq 1\text{Hz}$)	正在测量振弦频率

屏幕

屏幕完成传感实时数据、信号质量、运行状态、参数设置、历史数据等信息显示。VH03 有两个主显示窗口，分别为实时数据窗口和历史数据窗口，见下图。



实时数据窗口分为三个区域，分别为顶部的标题栏，左侧的主测数据显示区和右侧

的参数状态区。历史数据窗口以表格形式显示了已保存的数据。

窗口切换以及窗口内图标、文字的说明，在后续章节还会详细介绍。

按键

按键是用户主操作区，VH03 共有 9 个按键。

根据按压某个按键时间长度不同分为单击和长按两种操作。

单击：按下按键后立即释放，整个动作时长不超过 500 毫秒。

长按：按下按键后保持保持至少 2 秒。

在后续章节中会具体说明每个按键的使用方法。



传感器接口

传感器接口须使用设备专门配备的测线，一端为 DB9 一端为用颜色区分的多个鳄鱼夹，线（鳄鱼夹）颜色和功能定义详见前述“设备组成和接口定义”。

充电和通讯接口

VH03 使用标准的 USB Type-C 接口完成设备充电和通讯，使用普通的手机线即可。

充电：仅当设备使用锂电池供电时方可充电。使用不可充电电池时，Type-C 接口的电源会被忽略。

通讯：设备内置了通讯芯片，连接计算机后，计算机会出现新的 UART 设备（COMx 串口）。UART 默认通讯参数为：9600，N，8，1。

注意：标准的 Type-C 线缆内部有至少 4 根线，有些线缆内仅有两根电源线而无通讯线，在使用过程中应对这两种外观相同的线缆加以鉴别和区分。

U 盘和 SD 卡接口

U 盘和 SD 卡用于数据存储或者数据导出，接口位于设备顶部。U 盘直接插拔即可，SD 卡为单向弹簧卡槽，按压一次接入，再按压一次弹出。

文件系统标准：FAT16、FAT32 文件系统，容量 0~32GByte。

注意：直接向外拔出 SD 卡会导致卡槽永久性损坏。

RS485 接口

RS485 接口与 U 盘 SD 卡接口为互斥接口，每台设备仅有其一。

默认参数为：9600，N，8，1，通讯速率可设置为 9600~460800bps 之意任意值。

注：RS485 接口仅可连接已经预置通讯协议的 485 传感器，请在使用前与我们联系确认。

语音提示接口

根据型号不同，VH03 读数仪分为蜂鸣器和真人语音提示两种音频提示。

蜂鸣器提示音说明

提示音	条件/场景	提示说明
单短音	开/关机时	已开/关机，可以松开按键
	运行过程中	按键成功提示
	保存数据时	数据保存成功
	参数设置时	参数设置成功
单长音	开机时	检测到硬件错误，错误信息显示于屏幕
	保存数据时	数据保存失败
	参数设置时	参数错误

具有真人语音功能的设备，在操作过程中以音乐或者语音的方式播报操作结果或者操作提示，例如“振弦频率为 xxx.x 赫兹”“数据保存成功”“蓝牙已接入”“数据导出完毕”“U 盘已拔出”等。

注：音频提示功能可按压【语音】按键关闭或者打开。

蓝牙接口

遵循蓝牙 4.2 标准协议的双模蓝牙模块（Dual-Mode）同时支持 BT3.0 Classic 和 BT4.2 BLE 模式，支持 Windows、Linux、Android、iOS 等系统的数据传输与应用。

工作频率：2.4GHz

通讯距离：约 30 米（空旷环境）

蓝牙名称：VH03

配对码：1234（默认，可修改）

无线射频接口

基于自建协议的 Lora 射频远距离通讯技术，可实现 VH03 设备与上位机实现无线交互。内嵌无线无源传感器协议，可无线读取无线无源传感器。

工作频率：420~450MHz（默认 433MHz，可参数修改）

通讯距离：5 公里（空旷环境），建议在 1 公里内使用。

空中速率：0.03~37.5kbps

开始使用

1. 开机和关机

开机

在关机状态，长按【电源】按键，屏幕显示开机画面，当听到蜂鸣器提示音后即可松开按键，设备自动完成参数加载和系统自检进入工作首页。

关机

在开机状态，长按【电源】按键并保持按下状态约 3 秒，屏幕显示关机画面，松开按键即可。

2. 背光切换

在使用过程中，短按【电源】按键可切换屏幕背光，适当的关闭背光有利于降低设备功耗，减少电量消耗。

本设备具有省电功能，在无按键操作 5 分钟后屏幕背光会自动关闭，10 分钟无操作时自动关机。屏幕背光关闭后，按任意键均可点亮背光。

注：可向设备发送\$SETP=10,xxx 修改无操作关闭背光时长，单位为秒。

注：可向设备发送\$SETP=11,xxx 修改无操作自动关机时长，单位为秒。

3. 工作页面及切换

VH03 读数仪有两个主显示窗口，分别为实时数据窗口和历史数据窗口。

短按【主页面】按键切换到实时数据窗口，短按【数据表】按键切换到历史数据窗口。

4. 传感器连接与读数

振弦与温度传感器

振弦传感器和温度传感器（NTC）均为无源传感，不需要连接电源线。根据前述“设备组成和接口定义”用对应颜色的鳄鱼夹分别连接振弦传感器线圈和温度传感器两端即可。传感器连接后，屏幕自动显示实时的测量结果。

一般情况下，设备配套传感测线为一根 4 芯线，红黑线连接振弦线圈，另外两根连接温度传感器。

4 线制振弦传感器：红黑线连接振弦线圈，另外两根连接温度传感器。

3 线制振弦传感器：红黑线连接振弦线圈，蓝色线不使用，黄色线连接温度传感器。

2 线制振弦传感器：红黑线连接振弦线圈，黄、蓝线不使用。

在实时数据窗口左下角,用进度条形式显示了当前正在测量的振弦传感器的信号质量,应在信号幅值和信号质量均较高时记录或者存储数据,必要时切换激励方法以得到最优的信号质量(详见“振弦传感器激励方法修改”小节)。

电压与电流传感器

电压和电流传感器均为有源传感器,使用时需要连接电源线。

4线制电压传感器:红色、黑色连接到传感器的电源正、负极,传感器的信号输出负极连接黑色线,传感器的信号输出正极连接黄色线。

3线制电压传感器:红色、黑色连接到传感器的电源正、负极,传感器的信号输出连接黄色线。

4线制电流传感器:红色、黑色连接到传感器的电源正、负极,传感器的信号输出负极连接黑色线,传感器的信号输出正极连接蓝色线。

3线制电流传感器:红色、黑色连接到传感器的电源正、负极,传感器的信号输出连接蓝色线。

2线制电流传感器:红色连接到传感器的电源正极,蓝色线连接到传感器负极。

485 传感器

485 传感器均为4线制,其中两要为电源线,另外两根为通讯线。

红色、黑色连接到传感器的电源正、负极,黄色连接信号线 A/D+,蓝色连接信号线 B/D-。

两线制电子标签传感器 DSensor

DSensor 专门研发的包含有传感器型号和计算参数的一体化传感器,可实时获取传感器型号、类型、量程、初始频率、计算参数等信息,当读数仪检测到电子标签传感器接入时,界面自动切换,显示传感器的基本信息和计算结果,计算结果以物理量形式显示。

红黑线连接振弦线圈,黄色连接电子标签正极,蓝色连接电子标签负极。



5. 保存数据

在实时数据显示窗口,短按【存储】按键即可保存当前显示的传感数据。

VH03 支持对传感器进行编号的功能，以便在导出数据时区分出某条数据对应哪个传感器。传感器编号需要在保存数据操作前设置，具体方法为：短按【上一个】或者【下一个】按键，屏幕右侧数据存储指示区域会显示传感器编号，如图所示。



：表示本设备共可保存 25 万条数据，目前已保存了 1 条数据，当前设置的传感器编号为 6。

在数据保存前，还应确认屏幕显示的实时日期、时间是否正确，数据保存时会将时间信息、传感器编号以及屏幕显示的频率、频模、温度、信号质量、电压、电流一并保存为一条数据。

若外接了 U 盘或者 SD 卡，保存数据操作会自动将本条数据进行同步存储。

6. 历史数据查看

短按【数据表】按键，屏幕会切换到历史数据窗口，按照数据保存的顺序罗列显示所有历史数据，最后保存的数据位于表格顶部。

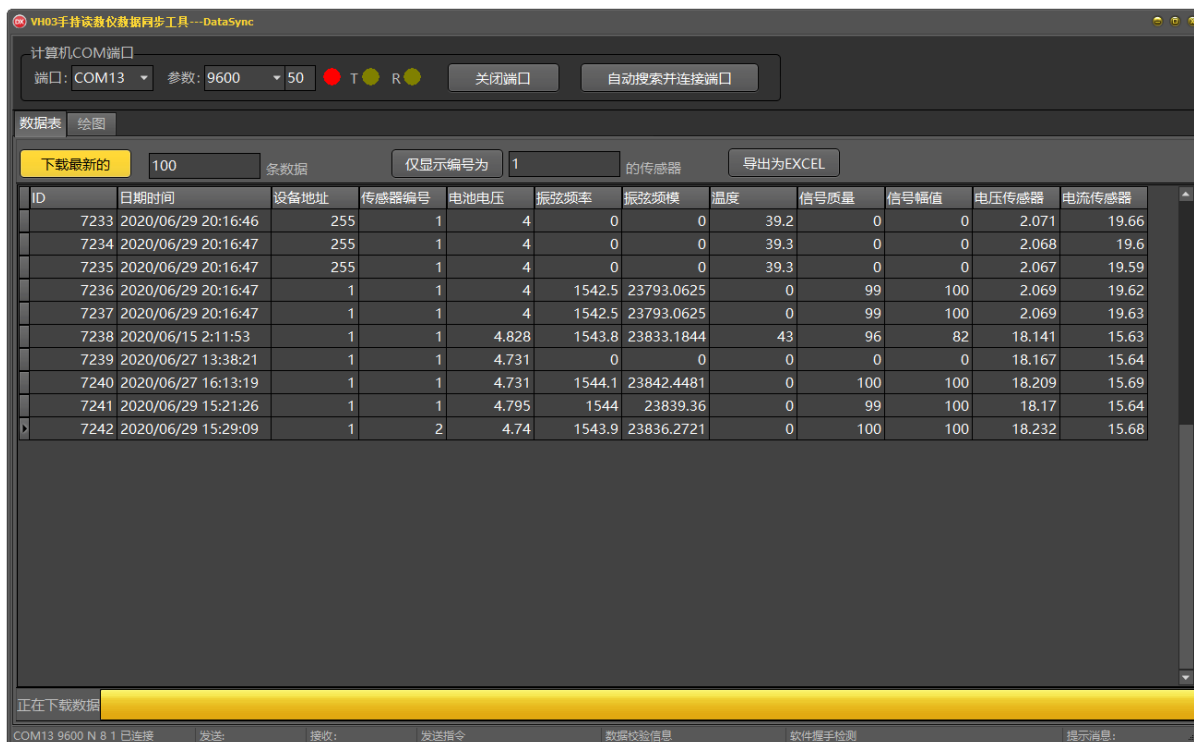
若已存储的数据条数较多不能一屏显示，可通过短按【上一个】或者【下一个】进行翻页查看。

在历史数据窗口，可通过短按【主页面】按键返回到实时数据窗口。

7. 数据导出

与计算机连接导出数据

- (1) 将 VH03 的 Type-C 口连接到计算机 USB。
- (2) 开机，运行专用数据同步工具“VH03DataSync.exe”，如下图所示。
- (3) 点击【自动搜索并连接端口】按钮，注意窗口左下角显示内容，COMxx 已连接表示连接成功。
- (4) 点击【下载最新的】按钮，下载指定数量的数据到计算机。



注：下载的数据条数可以自由修改。在数据下载完成后，可以点击【仅显示编号为】按钮筛选显示指定编号的传感器数据。

8. 删除数据

在历史数据窗口，长按【存储】按键删除设备内存储的所有数据，删除完成后数据表格显示为空。

9. 参数修改


参数修改有三种实现方法，快捷键修改、参数修改模式和连接上位机指令修改。

(1) 快捷键修改参数：直接短按专用按键实现某些常用参数的修改，如：【激励方法】按键、【温度传感器类型】按键、【提示音开关】按键。（推荐使用此方法）

(2) 参数修改模式：在实时数据窗口中，长按【存储】按键，直到右侧区域出现红色文字或者图标，红色显示的内容表示当前可以被修改，此时短按【上一个】或者【下一个】按键即可实现此参数的修改，继续短按【存储】按键可切换到下一参数（另一参数变为红色显示）。当修改完成后，长按【存储】按键，直到红色文字或者图标消失表示已退出参数修改模式。

(3) 通过指令修改：上位机通过 UART、蓝牙、射频任意一种方式与设备建立连接，向设备发送读取或者修改指令。此方式可修改设备内部任意参数。

振弦传感器激励方法修改


VH03 提供多种振弦传感器激励方法，以最大限度兼容所有厂家和型号的振弦传感器。振弦传感器激励方法参数位于实时数据窗口右侧  MODTH2，共有 5 种方法可选，分别用 MODTH0~MODTH4 表示，短按【激励方法】按键可实现快速修改。各方法说明如下：

激励方法	方法描述
0	高压脉冲激励，120V
1	高压脉冲激励，150V
2	高压脉冲激励，200V
3	低压频率反馈+固定频率扫频，第一激励法为高压脉冲。
4	低压频率反馈+固定频率扫频，第一激励法为全频段扫频。

在使用过程中，应注意观察显示于屏幕中的振弦信号质量值，针对某类或者某些传感器，不同的激励方法对信号质量影响会很大，激励方法的切换和使用应以信号质量最高为选取标准。

温度传感器类型修改

VH03 可测量数字式温度传感器 DS18B20 和电阻式 NTC 热敏电阻，根据实际连接的传感器类型切换参数。

温度传感器类型图标和文字位于实时数据窗口右侧  NTC3K，短按【温度类型】按键可实现快速参数修改，参数说明如下：

参数文字	含义说明
TCore	测量设备自身的处理器温度
NTC1~NTC10k	外接的是 NTC 热敏电阻，标称电阻为 1~10K 例如：NTC3k 表示外部连接的是标称 3KΩ 的热敏电阻
DS18B20	外接的是 DS18B20 传感器

提示音打开与关闭

在实时数据窗口，短按【语音开关】按键实现提示音的打开与关闭（屏幕右下角有对应的图标）。

日期、时间设置

日期和时间的修改必须进入参数修改模式或者使用修改指令进行修改。

在实时数据窗口，长按【存储】按键直到右侧出现红色文字，短按【存储】按键切换参数项，直到日期或者时间的文字变为红色，短按【上一个】或者【下一个】按键修改日期和时间值，继续短按【存储】按键切换红色文字项，直到全部修改完成，长按【存储】按键直到红色文字消失。

注：修改参数时，若长按【上一个】或者【下一个】按键，可实现参数值的快速修改。

常见问题

1. 不能开机

检查电池是否有电，检查电池安装极性是否正确。

2. 不显示振弦传感器测量值

检查传感器连线是否正确，详见“传感器接口定义”；尝试不同的振弦激励方法，详见“振弦传感器激方法修改”。

3. 振弦频率值不稳定

检查传感器连接线路是否过长；检查测线是否受到电磁干扰；若电池电量低时应更换新的电池。

注意事项

1. 长时间不使用时请取出电池；
2. 安装电池时应注意电池极性；
3. 打开电池仓前请务必保证设备为关机状态；
4. 极寒环境中使用时待机时长会大大缩短，长时间测量时需要准备备用电池；
5. 本设备不能完全防水，请勿在降水环境中使用；

保修须知

1. 本产品保修期为一年且必须提供机器码、合格证、保修单之一；
2. 保修期内产品质量原因产生的故障不收取维修费用（保修范围仅限主机，其它配件不在保修范围）。
3. 不正常使用、操作导致的设备损坏不在免费保修范围，可提供有偿服务；