

三轴振动温度智能传感器

Smart Tri-axial Vibration Temperature Composite Sensor

用户手册

User's Guide

I.版本控制

版本编号	编制人	编制日期	描述
V1.0	Lxx	2024-06-17	新建 VTall-T163R-1 产品说明书

关于产品

该产品为一款实时测量安装点温度和三个方向振动的新型一体化传感器，同时可提供三个方向的振动速度和振动加速度的时域特征值（RMS 值、峰值、峭度值）、位移的时域特征值（峰峰值）、频谱分析结果、故障诊断结果和瞬态数据采集，广泛地适用于电机、水泵、风机、轴承、空压机、燃气机、发电机、减速机、齿轮箱等旋转机械的状态监测和健康管理场景。

声明

未经湖南纬拓信息有限公司明确书面许可，任何单位或个人不得擅自仿制、复制、誊抄或转译本手册部分或全部内容，且不得以盈利为目的进行任何方式（电子、影印、录制等）的传播。本手册所提到的产品规格和资讯仅供参考，如有内容更新，恕不另行通知。本手册仅作为使用指导，所作陈述均不构成任何形式的担保。

安全操作

- 产品使用前，请务必仔细阅读使用手册。
- 在您使用产品之前，请检查外壳是否有裂纹或损坏。
- 请勿在爆炸性气体、蒸气或灰尘周围进行操作。
- 当在危险区域内作业时，请按照地方或国家机构的要求，使用适当的防护装备。
- 在危险场所作业时，应遵守地方和国家安全法规的要求。

安全提示

- 在转动设备周围作业时要时刻注意安全。将绳索、带子和电缆等隐藏起来。
- 在安装传感器时，设备必须停机才能进行安装。

[注：本手册内容仅适用于三轴振动温度智能传感器类的产品。]

目 录

Content

I.版本控制.....	2
关于产品.....	3
声明.....	3
安全操作.....	3
安全提示.....	3
1. 产品概述.....	5
2. 规格参数.....	5
3. 产品使用.....	6
3.1 开箱包装检查.....	6
3.2 修改传感器的 MODBUS 总线通讯地址.....	7
3.3 传感器的安装方式.....	8
3.4 传感器接线方式.....	8
3.5 记录安装位置和设备地址.....	8
3.6 产品尺寸.....	8
4. MODBUS 通信协议格式.....	9
4.1 专用术语和缩略词.....	9
4.2 参量与单位.....	10
4.3 通信协议.....	10
4.3.1 读保持寄存器【功能码 0x03】.....	10
4.3.2 预置单个寄存器功能码 0x06.....	11
4.4 寄存器地址表.....	11

1. 产品概述

该产品为一款实时测量安装点温度和三个方向振动的新型一体化传感器，同时可提供三个方向的振动速度和振动加速度的时域特征值（RMS 值、峰值、峭度值）、位移的时域特征值（峰峰值）、频谱分析结果、故障诊断结果和瞬态数据采集，可广泛适用于电机、水泵、风机、空压机、燃气机、发电机、减速机、齿轮箱等旋转机械的状态监测和健康管理。

产品集成了物联网技术、嵌入式技术、振动传感技术、温度传感技术、低功耗技术、信号分析等技术，确保了振动加速度、振动速度和温度测量的准确性、及时性和传输过程的安全性、稳定性，能够精准及时地反映旋转设备的运行状态。

2. 规格参数

表 1 - 传感器规格参数

产品名称	三轴振动温度智能传感器
型号规格	VTall-T163R-1
供电电压	DC 5~24V
传感器量程	振动加速度：±16g 振动速度(仅做选型参考)：0-300mm/s 振动位移(仅做选型参考)：0~30000um 温度：-40C°~125C°
运行环境温度	-40C° ~ 85C°
振动测量方向	X 轴、Y 轴、Z 轴
响应频率	DC~6000Hz (±3dB)
振动时域-实时计算	振动加速度 - 提供 RMS 值，峰值
数据寄存器组	振动速度 -提供 RMS 值，峰值

(地址表：3-20 位)	振动位移 -提供 RMS 值，峰峰值
振动时域-缓冲计算	
数据寄存器组 (地址表：21-38 位)	
通讯接口	RS485
通讯速率	支持 2400、4800、9600、 19200、38400、57600、 115200、230400、460800 等多种波特率，出厂默认为 9600
协议方式	Modbus RTU
设备地址	出厂默认地址为“1” 范围：1 - 240
安装方式	磁吸或双头螺杆安装（底孔 M5*6）
防护等级	IP67
尺寸规格	Φ24mm*72mm*25mm(筒径*高度*对边)

3. 产品使用

3.1 开箱包装检查

从包装盒中取出传感器，检查传感器外观是否良好、引线和插头是否完好。

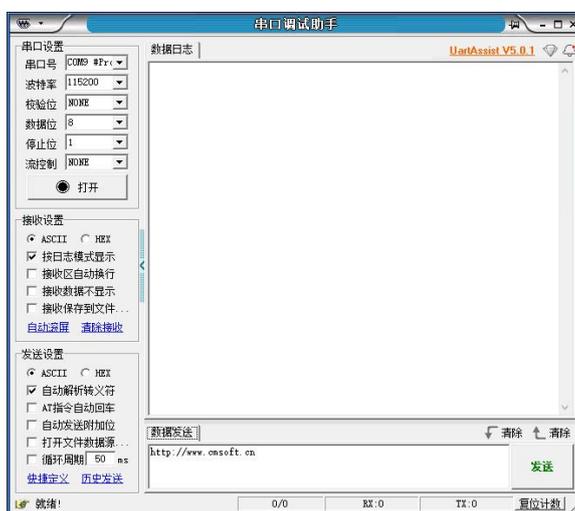
随货清单					
序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	三轴振动温度智能传感器	VTall-T163R	支	1	标配
2	4 芯 M12 航空插头线缆	2 米	根	1	标配 2 米（其他线长可定制）
3	磁座	D25/D32	个	1	标配(默认 D25)

4	转换螺杆	M5*12\M5*6 转 M6*6\M8*8	个	1	标配(默认 M5*12)
5	USB 转 RS485 转换器	带 5V 供电	个	1	选配, 首支可赠送一套 (如需要请联系销售人员)

3.2 修改传感器的 Modbus 总线通讯地址

3.2.1 查询传感器当前波特率与 ID

1) 连接好传感器, 设置串口连接参数, 波特率选择“115200”打开串口。



2) 拔插一下传感器, 使传感器断电重启, 等待几秒, 传感器会主动上传传感器当前波特率与 ID。



设备出厂时的默认地址均为“1”, 通讯波特率默认为: 9600, 使用串口助手或 modbus poll 软件可以修改设备地址及通讯波特率。设备地址: 1-240。

3.3 传感器的安装方式

磁吸式：将传感器直接吸附在设备的振动测量位置并调整好测量方向。

胶粘式：将传感器安装在振动测量位置并调整好测量方向，传感器四周涂抹 AB 胶。

螺栓式：将传感器底部的 M5×12mm 的双头螺杆或 M5×6mm 转 M8×8mm 的双头螺杆拧紧在设备的测量位置并调整好测量方向。

3.4 传感器接线方式

将电源和通讯线正确连接。其中：棕、黑为电源的正、负极，白、蓝是 RS485 的 A+、B-。

切记：不要将电源线接反，不要将电源和 RS485 通讯线混接，否则会损坏设备。

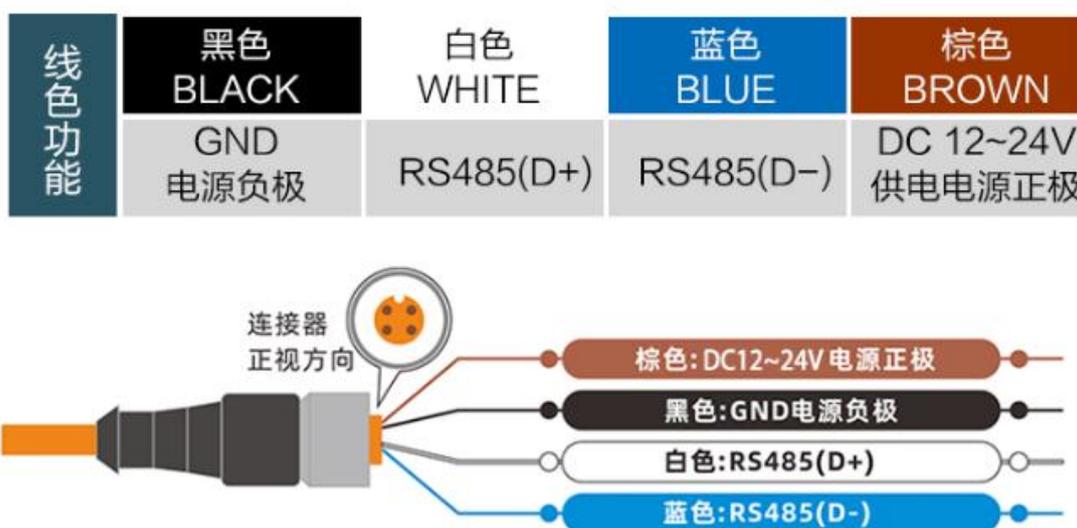


图 2 传感器信号线对应色标

3.5 记录安装位置和设备地址

请记录传感器安装的区域、设备、部位以及该传感器壳体的 ID 号。便于软件开发人员知晓传感器具体安装位置和设备员后期管理维护。

3.6 产品尺寸

外径：筒径 $\Phi 24.7\text{mm}$ ，底部对边 25mm

高度：80mm = 72mm(壳体) + 8mm(螺柱或磁体)

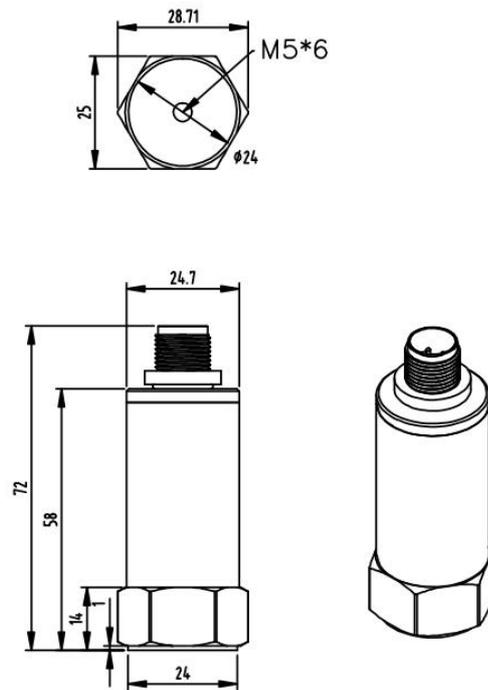


图 3 产品外形及安装尺寸图

·本外形及安装定位尺寸公差按照 GB/T1804-2000 C 级标准执行。

4. Modbus 通信协议格式

4.1 专用术语和缩略词

术语	描述
R	只读
W	只写
R/W	可读可写
N/A	不适用
int16	16 位有符号数
uint6	16 位无符号数

4.2 参量与单位

序号	参量名称	单位
1	振动加速度	m/s ²
2	振动速度	mm/s
3	转速	r/s
4	温度	°C
5	振动位移	um

4.3 通信协议

三轴振动温度智能传感器采用 RS485 链路上的 Modbus-RTU 协议进行通讯。

该协议是主从方式进行通讯，一个主机可以挂接多个从机，从机具有唯一的地址用来辨识身份，用户可采用不同的功能码来实现所要读取/写入的内容。

三轴振动温度智能传感器作为 Modbus-RTU 协议从机，支持主机发出的 0x03 读保持寄存器功能码和 0x06 预置单个寄存器功能码。

4.3.1 读保持寄存器【功能码 0x03】

当主机发送 03H 功能码时，表明想要获取从机某个寄存器里的内容。一条完整的 03H 命令包括从机地址、功能码（03H）、读取的保存寄存器起始地址，读取的数量和 CRC 校验码。从机应答主机命令的信息包括从机地址、功能码（03H）、读取的保存寄存器的数据和 CRC 校验码。具体示例如下：

主机发送：01 03 00 00 00 07 04 08

命令解析：01 为从机地址；03 为功能码 03；00 00 为寄存器的起始地址；00 07 为要读取的寄存器数，共读取 7 个寄存器；04 为 CRC 校验低字节，08 为 CRC 校验高字节。

从机应答：01 03 0E 03 B0 01 FE 05 81 0C 4E 00 8A 00 EF 03 06 62 C0

命令解析：01 为从机地址；03 为功能码 03；0E 为返回数据字节个数，共 14 个(16 进制的 0E 等于 14)，从 03 B0 到 03 06，为读得的各寄存器的数值，其中 03B0 为第一个寄存器（地址 0，X 轴振动速度 RMS 平均值）的值，01FE 为第二个寄存器的值，依此类推。最后面的两个字节 62C0 为 CRC 校验码。

4.3.2 预置单个寄存器功能码 0x06

功能码 06 的作用是预置单寄存器，也就是向一个配置寄存器写入数值。寄存器为 16 位，数值范围是 0000H ~ FFFFH。功能码 06 主机发送和从机应答的信息帧格式相同，包括从机地址、功能码 (06)、预置单个寄存器地址，预置的数据和 CRC 校验码。具体示例如下：

主机发送：01 06 00 A3 00 07 38 2A 从机应答：01 06 00 A3 00 07 38 2A

命令解析：01 为从机地址；06 为功能码；00 A3（十进制 163）为写入寄存器起始地址；00 07（十进制 7）为写入值；最后两个字节 49EB 为 CRC 校验码。执行此命令，将在地址 163 的寄存器中写入值 7，代表将通信波特率设为 115200。

4.4 寄存器地址表

地址	参数	读写	类型	倍率	默认值	备注
00D [0000H]	设备版本号	R	uint16_t	1	N/A	
01D [0001H]	设备序列号	R	uint16_t	1	21001	
02D [0002H]	温度值	R	int16_t	100	N/A	
振动时域-实时计算数据寄存器组 50~1600ms 计算一次						
03D [0003H]	X 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	m/s ² (米每秒平方)
04D [0004H]	Y 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	
05D [0005H]	Z 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	
06D [0006H]	X 轴振动速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	mm/s
07D [0007H]	Y 轴振动速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	
08D [0008H]	Z 轴振动速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	
09D [0009H]	X 轴振动位移 RMS 值	R	uint16_t	1	N/A	um
10D [000AH]	Y 轴振动位移 RMS 值	R	uint16_t	1	N/A	
11D [000BH]	Z 轴振动位移 RMS 值	R	uint16_t	1	N/A	

12D [000CH]	X 轴振动加速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
13D [000DH]	Y 轴振动加速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
14D [000EH]	Z 轴振动加速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
15D [000FH]	X 轴振动速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
16D [0010H]	Y 轴振动速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
17D [0011H]	Z 轴振动速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
18D [0012H]	X 轴振动位移峰峰值	R	uint16_t	1	N/A	
19D [0013H]	Y 轴振动位移峰峰值	R	uint16_t	1	N/A	
20D [0014H]	Z 轴振动位移峰峰值	R	uint16_t	1	N/A	
振动时域-缓冲计算数据寄存器组 - 320ms 计算一次						
21D [0015H]	X 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	m/s ² (米每秒平方)
22D [0016H]	Y 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	
23D [0017H]	Z 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	
24D [0018H]	X 轴振动速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	mm/s
25D [0019H]	Y 轴振动速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	
26D [001AH]	Z 轴振动速度 RMS 值	R	uint16_t	100	N/A	
27D [001BH]	X 轴振动位移 RMS 值	R	uint16_t	1	N/A	um
28D [001CH]	Y 轴振动位移 RMS 值	R	uint16_t	1	N/A	
29D [001DH]	Z 轴振动位移 RMS 值	R	uint16_t	1	N/A	
30D [001EH]	X 轴振动加速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
31D [001FH]	Y 轴振动加速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
32D [0020H]	Z 轴振动加速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
33D [0021H]	X 轴振动速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
34D [0022H]	Y 轴振动速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
35D [0023H]	Z 轴振动速度峰值	R	uint16_t	100	N/A	(+-绝对值最大值)
36D [0024H]	X 轴振动位移峰峰值	R	uint16_t	1	N/A	
37D [0025H]	Y 轴振动位移峰峰值	R	uint16_t	1	N/A	
38D [0026H]	Z 轴振动位移峰峰值	R	uint16_t	1	N/A	
39D [0027H]	保留	--	--	--	--	
.....						
159D [009FH]	保留	--	--	--	--	
160D [00A0H]	控制寄存器	W	uint16_t	1	N/A	11:保存当前参数(掉电不丢失); 22:恢复出厂参数,恢复后的参数在程序运行中不会生效(内部说明:如

						未保存出厂参数, 将会 恢复程序默认参数); 33:复位重启;
161D [00A1H]	设备地址(Modbus 从机地址)	R/W	uint16_t	1	1	1-240 默认为 1
162D [00A2H]	串口波特率	R/W	uint16_t	1	3	[1] - 2400 [2] - 4800 [3] - 9600 [4] - 19200 [5] - 38400 [6] - 57600 [7] - 115200 [8] - 230400 [9] - 460800
163D [00A3H]	振动加速度高通截止频率	R/W	uint16_t	1	3	
164D [00A4H]	振动加速度低通截止频率	R/W	uint16_t	1	6300	
165D [00A5H]	振动速度高通截止频率	R/W	uint16_t	1	10	
166D [00A6H]	振动速度低通截止频率	R/W	uint16_t	1	1000	
167D [00A7H]	振动位移高通截止频率	R/W	uint16_t	1	10	
168D [00A8H]	振动位移低通截止频率	R/W	uint16_t	1	1000	
169D [00A9H]	实时实时计算数据计算周期	R/W	uint16_t	1	50	50-1600ms



纬拓信息
VTall Information

地址：湖南.长沙.星沙.开元路 17 号湘商世纪鑫城 43 楼

Tel : 0731-82879228

Fax : 0731-88392900

售后：400-6455-868

E-mail : vtall@vtinf.com

• 本产品技术参数及产品外观以实物为准，如有变更，恕不另行通知!