

## 三轴振动温度智能传感器

### *Smart Tri-axial Vibration Temperature Composite Sensor*

## 使用说明书

### *User's Manual*



## I.版本控制

版本编号	编制人	编制日期	描述
V1.0	LXX	2023-11-23	建档
V1.0	Lxx	2024-01-22	修正传感器温度量程

## 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高精度、宽响应频率的一体化传感器，传感器同时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）、位移的时域特征值（RMS 值、峰峰值）、频谱分析结果、包络谱分析结果、预警报警功能，以及被测点温度实时值。可广泛适用于试验台、工业领域的电机、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实时状态分析，得出设备准确的运行状态和设备健康情况。

## 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说明书。
- 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：本说明书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
<b>1. 产品概述</b> .....	<b>5</b>
<b>2. 规格参数</b> .....	<b>5</b>
<b>3. 产品使用</b> .....	<b>7</b>
3.1 开箱包装检查 .....	7
3.2 传感器的安装方式 .....	8
3.3 传感器接线方式 .....	8
3.3.1 直流供电交换机接线 .....	8
3.3.2 网线供电合路器接线 .....	9
3.4 记录安装位置和设备地址 .....	9
3.5 产品尺寸 .....	9
<b>4. 通信协议格式</b> .....	<b>10</b>
4.1 专用术语和缩略词 .....	10
4.2 参量与单位 .....	10
4.3 通信协议 .....	11
4.3.1 Modbus TCP 寄存器 (16Bit) 与变量地址映射表 .....	11
4.3.2 Modbus TCP 通信说明 .....	14
4.3.3 操作说明 .....	14

## 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高精度、宽响应频率的一体化传感器，传感器同时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）、位移的时域特征值（RMS 值、峰峰值）、频谱分析结果、包络谱分析结果、预警报警功能，以及被测点温度实时值。可广泛适用于试验台、工业领域的电机、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实时状态分析，得出设备准确的运行状态和设备健康情况。

产品主要特点：

- 1) 具有超高的响应频率带宽。测量范围可以达到 DC-6KHZ。覆盖绝大部分工业现场旋转机械的故障频率段；
- 2) 具有超高的灵敏度和线性度。传感器采用 16 位 ADC 采样，分辨率达到 0.488mg/LSB，准确的捕捉各种轻微的振动，满足绝大部分现场需求；
- 3) 集成度高。同时提供三个方向（X,Y,Z）的振动数据和被测点温度，可替换传统“采集卡+传感器”的数据采集模式；
- 4) 采用以太网通信接口。直接通过以太网通信将数据上传到服务器或平台，中间不需要任何控制器或转接模块。通过 10/100M 自适应以太网接口，可以轻松将实时数据迅速的上传到平台或者服务器；
- 5) 传感器采用网线供电。可直接和直流供电的交换机和网线供电合路器相连，多种连接方式、简化现场布线，方便现场施工。

## 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-T163E-FC

供电方式	DC 9-36V (水晶头线序: 1236 为信号, 45 为电源+、78 为电源-)
传感器量程	<p>振动加速度: <math>\pm 16g</math></p> <p>振动速度: 0-300mm/s</p> <p>振动位移速度: 0-30000um</p> <p>温度: <math>-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}</math></p>
响应频率 范围及精度	DC~6KHz ( $\pm 3\text{dB}$ )
分辨率	0.488mg/LSB
采样频率	26.667KHZ
振动测量方向	X 轴、Y 轴、Z 轴
时域分析结果 (地址表: 0-18 位)	详见 ModbusTcp 寄存器 (16Bit) 与变量地址映射表
频谱分析结果 (地址表: 19-54 位)	
包络谱分析结果 (地址表: 55-66 位)	
预警报警功能 (地址表: 68-71 位)	
通讯接口	以太网
运行环境温度	$-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$
固定连接上位机 IP/端口	162.168.1.169/22009

默认本机 IP/端口	192.168.1.164/502
协议方式	Modbus TCP
设备地址	出厂默认地址为"1" 范围: 1 - 255
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	Φ23mm*68mm*24mm(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等物品，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-T163E-FC	支	1	标配
2	磁座	D25/D32	个	1	标配
3	8 芯 M12 航空插头转水晶头线缆	5 米	根	1	标配 5 米 (其他线长可定制)
4	网线供电合路器	水晶头+电源接头转 RJ45 母座	个	1	选配 (首支免费赠送一套)
5	电源适配器	12V1A	个	1	
6	转换螺杆	M5*6 转 M6*6\M8*8	个	1	
7	直流接线端子	5.5*2.1mm	个	1	选配
8	电源分线器	一分二三四五六八	根	1	

实物照片如下：



图 1 传感器及其配件

### 3.2 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 M5×10mm 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。

### 3.3 传感器接线方式

#### 3.3.1 直流供电交换机接线

DC9-36V 供电版的传感器通过配套的 M12 8 芯航空插头转 RJ45 转接线将传感器连接到直流供电交换机（DC9-36V）的供电的 LAN 口，然后通过普通网线将直流供电交换机的 UP\_link 口连接电脑、路由器、网关、或者服务器上。如图 2。



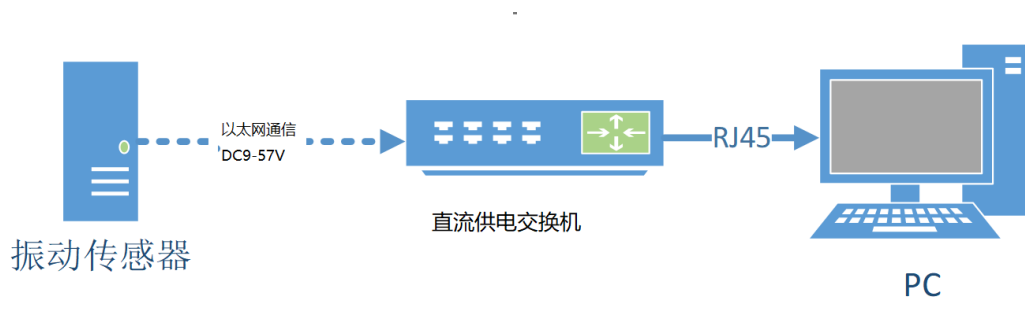


图 2 直流供电交换机连接示意图

### 3.3.2 网线供电合路器接线

DC9-36V 供电版的传感器通过配套的 M12 8 芯航空插头转 RJ45 转接线将传感器连接到网线供电合路器，然后将网线接到工业交换机或 PC，电源端接直流 9~36V 供电。如图 3。



图 3 网线供电合路器连接示意图

### 3.4 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。

### 3.5 产品尺寸

外径：筒径  $\Phi 23\text{mm}$ ，底部对边 24mm

高度：76mm = 68mm(壳体) + 8mm(螺柱或磁体)

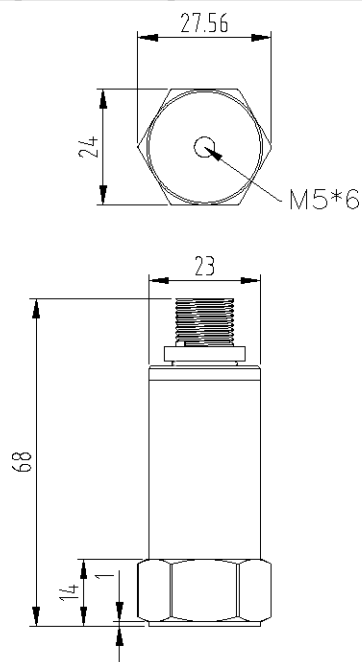


图 4 产品外形及安装尺寸图

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

## 4. 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	Hz(r/s)
4	温度	°C
5	振动位移	um

### 4.3 通信协议

传感器作为 Modbus TCP 服务器，端口号为 502。

#### 4.3.1 Modbus TCP 寄存器（16Bit）与变量地址映射表

地址	对应变量	读写	类型	倍率	默认值	备注
0	T 底座温度	R	int16	100	N/A	
1	X 轴振动速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	
2	Y 轴振动速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	
3	Z 轴振动速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	
4	X 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	
5	Y 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	
6	Z 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	
7	X 轴振动位移 RMS 值	R	uint16	1	N/A	
8	Y 轴振动位移 RMS 值	R	uint16	1	N/A	
9	Z 轴振动位移 RMS 值	R	uint16	1	N/A	
10	X 轴振动速度峰值	R	uint16	100	N/A	
11	Y 轴振动速度峰值	R	uint16	100	N/A	
12	Z 轴振动速度峰值	R	uint16	100	N/A	
13	X 轴振动加速度峰值	R	uint16	100	N/A	
14	Y 轴振动加速度峰值	R	uint16	100	N/A	
15	Z 轴振动加速度峰值	R	uint16	100	N/A	
16	X 轴振动位移峰峰值	R	uint16	1	N/A	
17	Y 轴振动位移峰峰值	R	uint16	1	N/A	
18	Z 轴振动位移峰峰值	R	uint16	1	N/A	
19	X 速度频谱 0.5X	R	uint16	100	N/A	X 轴频谱
20	X 速度频谱 1.0X	R	uint16	100	N/A	
21	X 速度频谱 1.5X	R	uint16	100	N/A	
22	X 速度频谱 2.0X	R	uint16	100	N/A	
23	X 速度频谱 3.0X	R	uint16	100	N/A	
24	X 速度频谱 4.0X	R	uint16	100	N/A	
25	X 速度频谱 5.0X	R	uint16	100	N/A	
26	X 速度频谱 6.0X	R	uint16	100	N/A	
27	X 速度谱最大值	R	uint16	100	N/A	
28	X 速度谱最大值处频率	R	uint16	10	N/A	
29	X 加速度谱最大值	R	uint16	100	N/A	
30	X 加速度谱最大值处频率	R	uint16	10	N/A	
31	Y 速度频谱 0.5X	R	uint16	100	N/A	Y 轴频谱

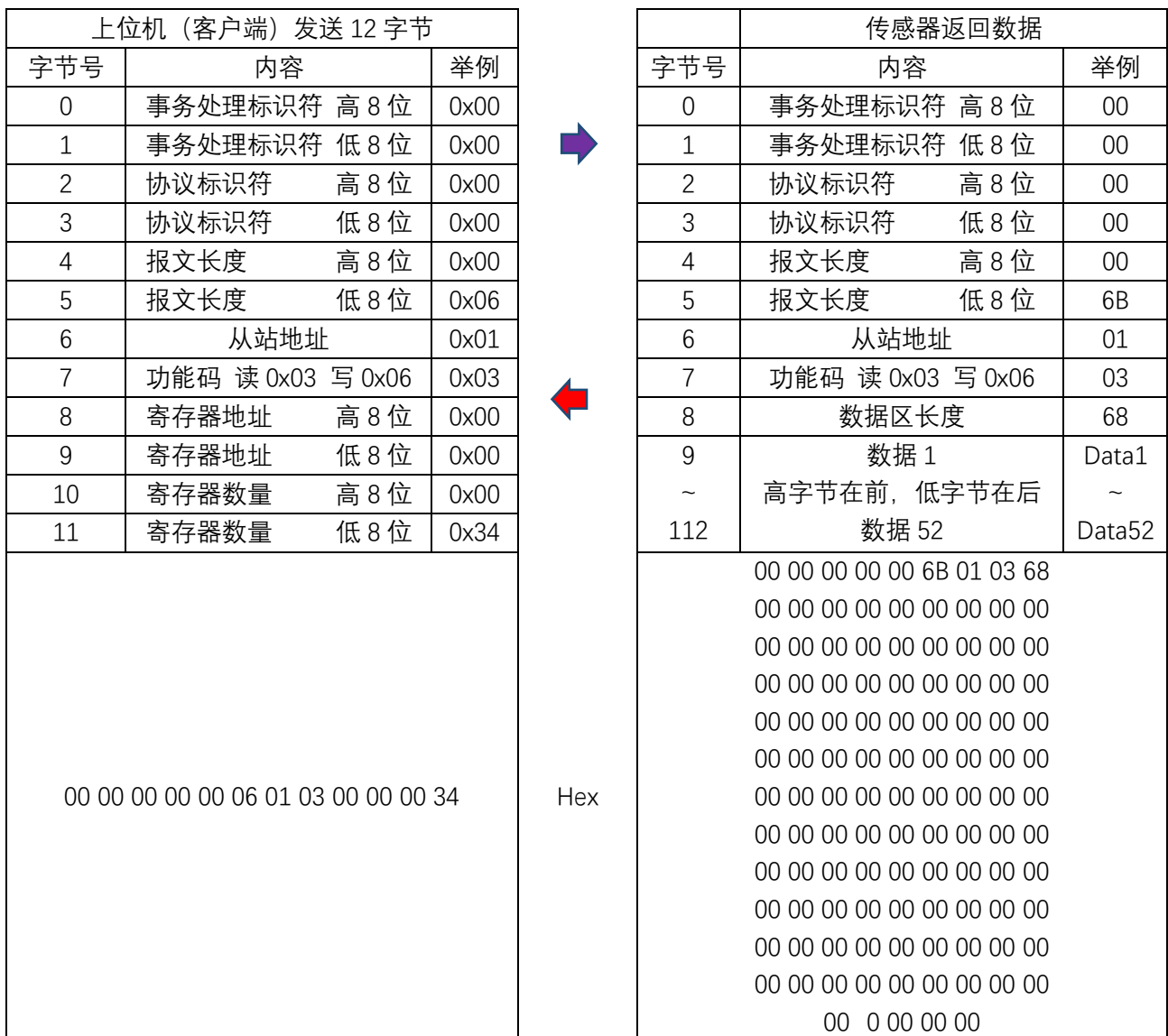
32	Y 速度频谱 1.0X	R	uint16	100	N/A	
33	Y 速度频谱 1.5X	R	uint16	100	N/A	
34	Y 速度频谱 2.0X	R	uint16	100	N/A	
35	Y 速度频谱 3.0X	R	uint16	100	N/A	
36	Y 速度频谱 4.0X	R	uint16	100	N/A	
37	Y 速度频谱 5.0X	R	uint16	100	N/A	
38	Y 速度频谱 6.0X	R	uint16	100	N/A	
39	Y 速度谱最大值	R	uint16	100	N/A	
40	Y 速度谱最大值处频率	R	uint16	10	N/A	
41	Y 加速度谱最大值	R	uint16	100	N/A	
42	Y 加速度谱最大值处频率	R	uint16	10	N/A	
43	Z 速度频谱 0.5X	R	uint16	100	N/A	Z 轴频谱
44	Z 速度频谱 1.0X	R	uint16	100	N/A	
45	Z 速度频谱 1.5X	R	uint16	100	N/A	
46	Z 速度频谱 2.0X	R	uint16	100	N/A	
47	Z 速度频谱 3.0X	R	uint16	100	N/A	
48	Z 速度频谱 4.0X	R	uint16	100	N/A	
49	Z 速度频谱 5.0X	R	uint16	100	N/A	
50	Z 速度频谱 6.0X	R	uint16	100	N/A	
51	Z 速度谱最大值	R	uint16	100	N/A	
52	Z 速度谱最大值处频率	R	uint16	10	N/A	
53	Z 加速度谱最大值	R	uint16	100	N/A	
54	Z 加速度谱最大值处频率	R	uint16	10	N/A	
55	X 内圈特征值 1X	R	uint16	100	N/A	X 轴包络谱
56	X 外圈特征值 1X	R	uint16	100	N/A	
57	X 滚动体特征 1X	R	uint16	100	N/A	
58	X 保持架特征值 1X	R	uint16	100	N/A	
59	Y 内圈特征值 1X	R	uint16	100	N/A	Y 轴包络谱
60	Y 外圈特征值 1X	R	uint16	100	N/A	
61	Y 滚动体特征 1X	R	uint16	100	N/A	
62	Y 保持架特征值 1X	R	uint16	100	N/A	
63	Z 内圈特征值 1X	R	uint16	100	N/A	Z 轴包络谱
64	Z 外圈特征值 1X	R	uint16	100	N/A	
65	Z 滚动体特征 1X	R	uint16	100	N/A	
66	Z 保持架特征值 1X	R	uint16	100	N/A	
67	转速测量值	R/W	uint16	100	N/A	转频形式，单位 Hz
68	温度预警报警状态	R	uint16	1	N/A	
69	X 轴预警报警状态	R	uint16	1	N/A	
70	Y 轴预警报警状态	R	uint16	1	N/A	
71	Z 轴预警报警状态	R	uint16	1	N/A	
72	设备版本号	R	uint16	1		固定
73	设备序列号	R	uint16	1	20001	0
74	设备地址(Modbus 地址)	R/W	uint16	1	1	1-255
75	运行模式	R/W	uint16	1	0	默认为 0

76	保存参数表	R/W	uint16	1	0	写入 11 保存当前参数 (掉电不丢失); 写入 22 恢复出厂默认参数; 写 入 33 复位重启;
77	振动速度高通截止频率	R/W	uint16	1	10	
78	振动速度低通截止频率	R/W	uint16	1	1000	
79	振动加速度高通截止频率	R/W	uint16	1	3	
80	振动加速度低通截止频率	R/W	uint16	1	6300	
81	振动位移高通截止频率	R/W	uint16	1	10	
82	振动位移低通截止频率	R/W	uint16	1	1000	
83	X 振动加速度预警门限	R/W	uint16	100	300	X 轴
84	X 振动加速度报警门限	R/W	uint16	100	500	
85	Y 振动加速度预警门限	R/W	uint16	100	300	Y 轴
86	Y 振动加速度报警门限	R/W	uint16	100	500	
87	Z 振动加速度预警门限	R/W	uint16	100	300	Z 轴
88	Z 振动加速度报警门限	R/W	uint16	100	500	
89	X 振动速度预警门限	R/W	uint16	100	500	X 轴
90	X 振动速度报警门限	R/W	uint16	100	700	
91	Y 振动速度预警门限	R/W	uint16	100	500	Y 轴
92	Y 振动速度报警门限	R/W	uint16	100	700	
93	Z 振动速度预警门限	R/W	uint16	100	500	Z 轴
94	Z 振动速度报警门限	R/W	uint16	100	700	
95	X 振动位移预警门限	R/W	uint16	1	30	X 轴
96	X 振动位移报警门限	R/W	uint16	1	50	
97	Y 振动位移预警门限	R/W	uint16	1	30	Y 轴
98	Y 振动位移报警门限	R/W	uint16	1	50	
99	Z 振动位移预警门限	R/W	uint16	1	30	Z 轴
100	Z 振动位移报警门限	R/W	uint16	1	50	
101	温度预警门限	R/W	int16	100	6000	
102	温度报警门限	R/W	int16	100	6500	
103	BPMI	R/W	uint16	100	529	特征参数 -轴承内圈故 障
104	BPFO	R/W	uint16	100	370	特征参数 - 轴承外圈故 障
105	BSF	R/W	uint16	100	274	特征参数 - 轴承滚动体 故障
106	FTF	R/W	uint16	100	41	特征参数 - 轴承保持架 故障
107	TF	R/W	uint16	100	2	特征参数 - 叶片/齿轮 故障
108	物理地址(MAC)	R/W	uint16	1	0x2900	0x2900
109		R/W	uint16	1	0x7CAB	0x7CAB
110		R/W	uint16	1	0x0100	0x0100
111	网关地址	R/W	uint16	1	0xA8C0	192.168

112		R/W	uint16	1	0x0101	1.1
113	子网掩码	R/W	uint16	1	0xFFFF	255.255
114		R/W	uint16	1	0x00FF	255.0
115	DNS 地址	R/W	uint16	1	0xA8C0	192.168
116		R/W	uint16	1	0x0101	1.1
117	本机 IP 地址	R/W	uint16	1	0xA8C0	192.168
118		R/W	uint16	1	0xA401	1.164

### 4.3.2 Modbus TCP 通信说明

示例：上位机（客户端）向传感器读取从 0 地址开始的 52 个数据（数据共 104 字节）。



### 4.3.3 操作说明

- 1、传感器上电初始会固定连接 192.168.1.169: 22009 端口，如超过 2S 未连接上将会跳转到运行程序，因此在需要连接本公司提供的上位机软件的时候，应先打开上位机软件监听。

传感器连接上位机程序后，可进行设备地址、网络 IP 参数等设置。参数设置完成后需要断电重启自动跳转到运行程序，重新上电前需关闭上位机软件。

## 2、标记 R 寄存器为只读，R/W 可读可写。

以下操作会报错：对 R 寄存器写；写寄存器超过门限；访问地址超出限；

修改网络参数后需要先写保存参数，再写重启才能生效，所有修改参数都需写保存，才能掉电不丢失。

## 3、地址 0~73 为数据寄存器。

地址 67 为转速测量值，寄存器可读可写，单位转频，输入值不可为 0；

地址 68 温度预警报警状态寄存器，对应十六进制比特含义：

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
温度 预警	温度 报警	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留

地址 69、70、71 为 X, Y, Z 三轴预警报警状态寄存器，对应十六进制比特含义：

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
加速 度预 警	加速 度报 警	速度 预警	速度 报警	位移 预警	位移 报警	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留	预 留

比特位为 0，无预警/无报警，比特位为 1，有预警/有报警。

## 4、地址 74~119 参数配置寄存器。

地址 75 运行模式，当前为生效，可读可写；

地址 76 控制寄存器，可读可写，读取值非写入值为不确定值，写入生效操作：写入 11 保存当前参数（掉电不丢失）；写入 22 恢复出厂默认参数；写入 33 复位重启；写入 44 重置运行模式（修改的运行模式参数生效）；

地址 108、109、110 为 MAC 寄存器，表示含义如下：

默认 MAC 地址 0~5：0x00:0x29:0xAB:0x7C:0x00:0x01。MAC 地址占用 3 个寄存器，按照顺序存储

例如写入默认 MAC 地址：

地址 108 存储 MAC0, MAC1, 参数值写入为 0x2900。

地址 109 存储 MAC2, MAC3, 参数值写入为 0x7CAB。

地址 110 存储 MAC4, MAC5, 参数值写入为 0x0100。

地址 111、112 为网关地址寄存器，默认值：192.168.1.1，表示含义参照本机 IP 地址。

地址 113、114 为子网掩码寄存器，默认值：255.255.255.0，表示含义参照本机 IP 地址。

地址 115、116 为 DNS 地址寄存器，默认值：192.168.1.1，表示含义参照本机 IP 地址，

本系统未使用 DNS 服务。

地址 117、118 为本机 IP 寄存器，表示含义如下：

默认本机 IP：192.168.1.164。本机 IP 地址占用 2 个寄存器，按照顺序存储。例如写入默认 IP 地址：

地址 117 存储 IP0, IP1, 参数值写入为 0xA8C0。

地址 118 存储 IP2, IP3, 参数值写入为 0xA401。





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

E-mail: [vtall@vtinf.com](mailto: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!