

LORA 无线振动温度智能传感器

LORA Wireless Vibration Temperature Intelligent Sensor

用户手册

User's Guide



[illegible]

关于产品

该产品为一款实时测量安装点温度和振动的新型一体化 LORA 无线振动传感器，可提供速度、加速度和位移的时域特征值（RMS 值、峰峰值）状态特征，可广泛地适用于电机、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 LORA 无线振动温度智能传感器类产品。]

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	6
2. 规格参数	6
3. 产品使用	7
3.1 开箱包装检查	7
3.2 传感器的安装方式	7
3.3 记录安装位置、射频参数、设备地址	7
3.4 产品尺寸	7
3.5 电池更换	8
4. 工作模式	9
4.1 传感器的工作模式	9
5. 应用场景	10
6. 通信协议和地址表（提供给第三方网关开发用，建议采用纬拓信息配套 LORA 网关）	11
6.1 通信概述	11

6.2	通信流程.....	11
6.3	通信协议.....	11
6.3.1	读保持寄存器【功能码 0x03】	11
6.3.2	写单个寄存器【功能码 0x06】	12
6.3.3	写连续多个寄存器【功能码 0x10】	13
6.4	传感器寄存器地址表	14

1. 产品概述

该产品为一款实时测量安装点温度和振动状态的新型一体化 LORA 无线振动传感器，采用低功耗技术，配合 LORA 网关可通过 Modbus RTU、Modbus TCP、Http API、MQTT Publisher 等接口提供速度、加速度和位移的时域特征值（RMS 值、峰峰值）以及传感器当前状态，可广泛地适用于电机、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。

2. 规格参数

表 1 - 传感器规格参数

型号规格	VTall-T163W-L		
通讯方式	LORA		
频带范围	470MHz ~ 500MHz，共 31 个信道		
供电方式	电池供电，容量：8500 mAh		
频响范围	DC~6KHz (±3dB)		
振动量程	振动加速度：±16 g 振动速度：0-300mm/s 振动位移：0-30000um		
温度量程	-40℃~125℃		
分辨率	振动：0.488mg/LSB	温度： 0.1 °C	
采样频率	26.667KHZ		
传输距离	无多级遮挡区域，低速模式下 3k，高速模式下 2km		
接入方式	需配合网关使用		
工作模式	低功耗，间歇式		
工作时长 (可配置)	1 分钟/次	可用时长	70 天
	5 分钟/次	可用时长	1 年 (经典工作模式)
	10 分钟	可用时长	2 年
振动测量方向	X 轴、Y 轴、Z 轴		
运行环境温度	-40℃ ~ 85℃		
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	Φ32mm79mm*33.5mm(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、配件是否齐全。

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 记录安装位置、射频参数、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。

3.4 产品尺寸

外径：筒径 $\Phi 32\text{mm}$ ，底部对边 33.5mm，高度：79mm

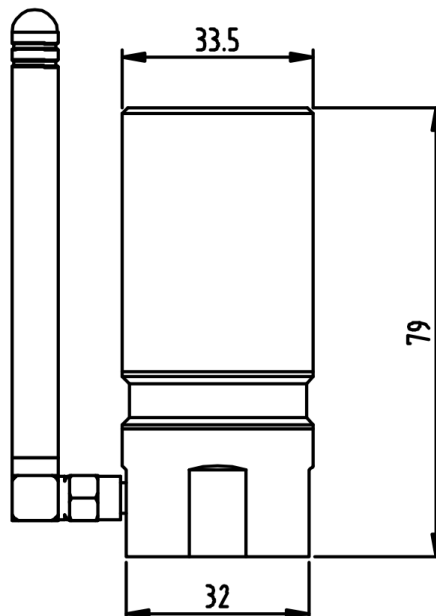


图 3.1 产品外形及安装尺寸图

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

3.5 电池更换

传感器天线需在没接电池前装好，拔掉电池后取下。

第 1 步：当传感器电池需要更换时，用户可将传感器外壳上半部分旋转拧开，如下图所示。



图 3.2 传感器拆卸示意图

第 2 步：将电池移出传感器，然后用手捏住电池白色插件往外拔即可（尽量不要直接扯电源线），如下所示



图 3.3 拔插电源示意图

4. 工作模式

4.1 传感器的工作模式

传感器有两种模式，分别为配置模式和应用模式。

配置模式：传感器均采用固定的 RF 无线通信参数 (Freq = 470Mhz , SF=9 , BW=125K , CR=4/5) 方式进行通信，传感器连接后处于等待命令窗口状态。

应用模式：(1) 如传感器上电 6s 后，传感器没有网关配置连接，传感器将进入应用模式，采用设置下传感器将以配置好的 RF 无线通信参数方式进行间歇式周期运行状态，等待网关轮询。(2) 如传感器上电 6s 后，传感器有网关配置连接，则传感器将会在上次操作基础上有剩余 120S 的激活待配置时间。

注意：上图中的网关指的是纬拓信息的网关，如果是第三方网关，第三方网关需按照第 6 章节中的通信协议方式进行编码实现上述配置和轮询逻辑，通信协议见后续章节描述。

5. 应用场景

LORA 传感器采用 CN470 频段进行通信，部署过程中，用户需确认区域内是否有其它的 LORA 产品存在，需确保和其它 LORA 产品的信道（射频频率）不同，否则会存在频率干扰。

按照距离部署 LORA 网关，网关作为数据采集中间件负责本区域 LORA 传感器的数据采集，各网关通过接口方式向上位机或平台提供采集后的数据。

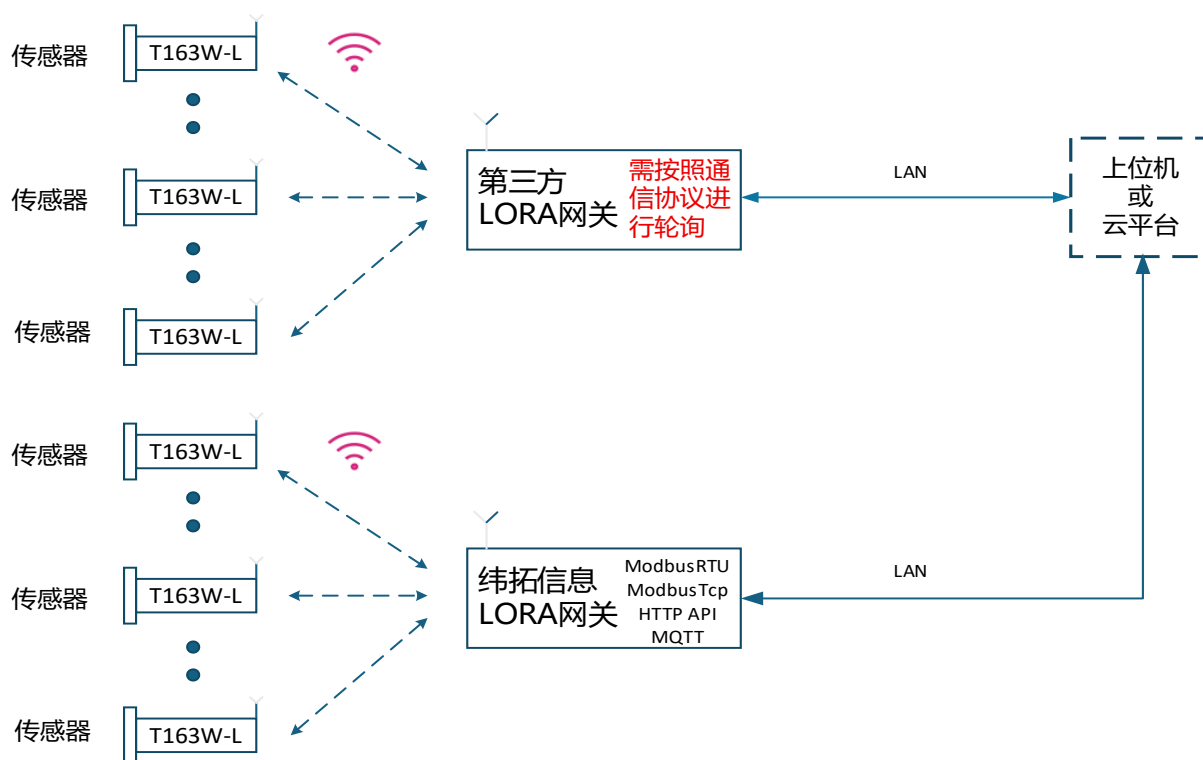


图 5.1 LORA 无线传感器的应用 - 分布式

注意事项：如部署有多台网关，各网关需配置不同信道（射频频率），网关必须和下挂的传感器信道（射频频率）相同。

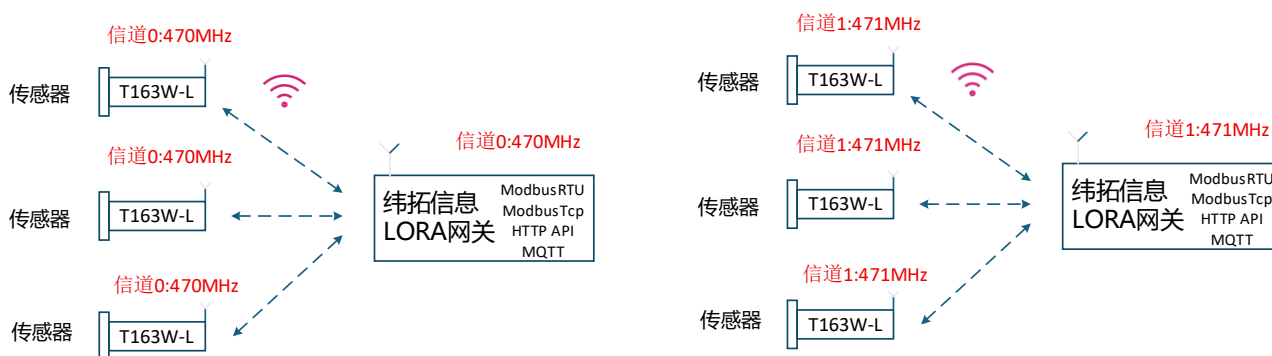


图 5.2 多网关应用介绍

6. 通信协议和地址表（提供给第三方网关开发用，建议采用纬拓信息配套 LoRa 网关）

6.1 通信概述

LORA 传感器的通信报文采用类似 ModbusTCP 规约方式：

- 1) 只支持功能码 0x03 读保持寄存器、0x06 写单个寄存器、0x10 写多个寄存器。
- 2) 将 ModbusTcp 的协议头作为网关地址。
- 3) 传感器不主动发数据，只接受上级网关一问一答的通信方式。
- 4) 配置模式下，网关地址为 0xFF，传感器为 0xFE，应用模式下，网关和传感器均为已配置的地址。

6.2 通信流程

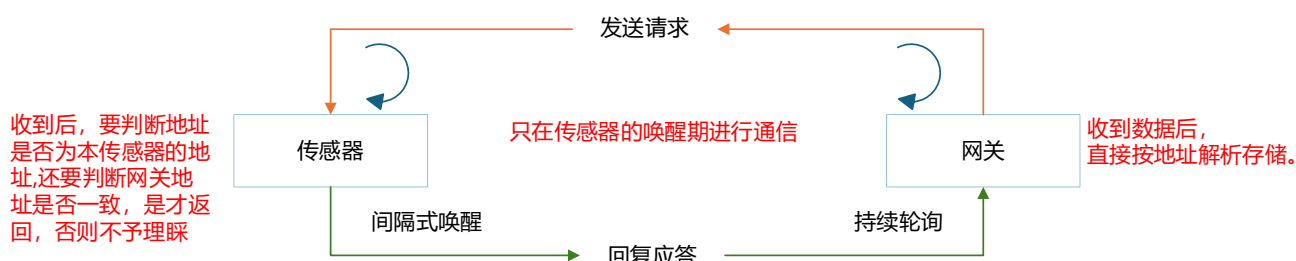


图 6.1 网关与传感器的通信交互

6.3 通信协议

6.3.1 读保持寄存器【功能码 0x03】

网关（下行）发送 12 字节			传感器（上行）返回数据		
字节号	内容	举例	字节号	内容	举例
0	事务标识符 高 8 位	累加	0	事务标识符 高 8 位	同发送
1	事务标识符 低 8 位	计数	1	事务标识符 低 8 位	内容
2	协议标识符 高 8 位	网关	2	协议标识符 高 8 位	同发送
3	协议标识符 低 8 位	地址	3	协议标识符 低 8 位	内容
4	报文长度 高 8 位	后字	4	报文长度 高 8 位	00
5	报文长度 低 8 位	节数	5	报文长度 低 8 位	07

6	从站地址	1 - 252	0x01		6	从站地址	1 - 252	01
7	功能码	读 0x03	0x03		7	功能码	读 0x03	03
8	寄存器地址	高 8 位	0x00		8	数据区长度	字节数	04
9	寄存器地址	低 8 位	0x00		9	数据字 1		word1
10	寄存器数量	高 8 位	0x00		~	数据字 n		~
11	寄存器数量	低 8 位	0x02			高字节前，低字节后		wordn
12	CRC 高字节			Hex	n-1	CRC 高字节		
13	CRC 低字节				n	CRC 低字节		
12 34 00 01 00 08 01 03 00 00 00 02 CH CL					12 34 00 01 00 09 01 03 04 00 00 00 00 CH CL			

6.3.2 写单个寄存器【功能码 0x06】

网关（下行）发送 12 字节					传感器（上行）返回数据			
字节号	内容		举例		字节号	内容		举例
0	事务标识符 高 8 位		累加		0	事务标识符 高 8 位		同发送
1	事务标识符 低 8 位		计数		1	事务标识符 低 8 位		内容
2	协议标识符	高 8 位	网关		2	协议标识符	高 8 位	同发送
3	协议标识符	低 8 位	地址		3	协议标识符	低 8 位	内容
4	报文长度	高 8 位	后字		4	报文长度	高 8 位	00
5	报文长度	低 8 位	节数		5	报文长度	低 8 位	06
6	从站地址	1 - 252	0x01		6	从站地址	1 - 252	01
7	功能码	读 0x06	0x06		7	功能码	读 0x03	06
8	寄存器地址	高 8 位	0x00		8	寄存器地址	高 8 位	0x00

9	寄存器地址 低 8 位	0x00
10	寄存器值 高 8 位	0x56
11	寄存器值 低 8 位	0x78
12	CRC 高字节	
13	CRC 低字节	
12 35 00 01 00 08 01 06 00 00 56 78 CH CL		

Hex

9	寄存器地址 低 8 位	0x00
10	寄存器值 高 8 位	0x56
11	寄存器值 低 8 位	0x78
12	CRC 高字节	
13	CRC 低字节	
12 35 00 01 00 08 01 06 00 00 56 78 CH CL		

6.3.3 写连续多个寄存器【功能码 0x10】

网关（下行）发送 12 字节		
字节号	内容	举例
0	事务标识符 高 8 位	累加 计数
1	事务标识符 低 8 位	
2	协议标识符 高 8 位	网关 地址
3	协议标识符 低 8 位	
4	报文长度 高 8 位	后字 节数
5	报文长度 低 8 位	
6	从站地址 1 - 252	0x01
7	功能码 读 0x06	0x10
8	寄存器开始地址 高 8 位	0x00
9	寄存器开始地址 低 8 位	0x00
10	寄存器数量 高 8 位	0x00
11	寄存器数量 低 8 位	0x02



传感器（上行）返回数据		
字节号	内容	举例
0	事务标识符 高 8 位	0x01
1	事务标识符 低 8 位	
2	协议标识符 高 8 位	0x01
3	协议标识符 低 8 位	
4	报文长度 高 8 位	00
5	报文长度 低 8 位	06
6	从站地址 1 - 252	01
7	功能码 读 0x03	06
8	寄存器地址 高 8 位	0x00
9	寄存器地址 低 8 位	0x00
10	寄存器数量 高 8 位	0x00
11	寄存器数量 低 8 位	0x02

12	字节总数量	1-256	04		12	CRCH	
13	寄存器 1 值	高 8 位	0x23		13	CRCL	
14	寄存器 1 值	低 8 位	0x45				
15	寄存器 2 值	高 8 位	0x67				
16	寄存器 2 值	低 8 位	0x89				
17	CRCH						
18	CRCL						
12 36 00 01 00 0D 01 10 00 00 00 02 04 23 45 67 89 CH CL				Hex	12 35 00 01 00 08 01 06 00 00 00 02 CH CL		

6.4 传感器寄存器地址表

地址	对应变量	读写	类型	倍率	默认值	备注
配置参数寄存器 (0 - 99)						
0	控制命令	R/W	uint16	1	0	写入 11 保存 写入 22 恢复出厂 写入 33 重启
1	设备版本号	R	uint16	1	0101	固定 01.01
2	设备序列号	R	uint16	1	10001	10001
3	上级网关地址	R/W	uint16	1	1	1-252
4	设备节点地址	R/W	uint16	1	1	1-252
5	振动速度高通截止频率	R/W	uint16	1	10	滤波器参数
6	振动速度低通截止频率	R/W	uint16	1	1000	滤波器参数
7	振动加速度高通截止频率	R/W	uint16	1	3	滤波器参数

8	振动加速度低通截止频率	R/W	uint16	1	6300	滤波器参数
9	振动位移高通截止频率	R/W	uint16	1	10	滤波器参数
10	振动位移低通截止频率	R/W	uint16	1	1000	滤波器参数
11	转速设置值(Hz)	R/W	uint16	100	100	基础转速对应的频率值
12	传动比	R/W	uint16	100	100	
13	采集唤醒周期(s)	R/W	uint16	1	60	默认：60S, ≥60
14	LORA 唤醒间隔时间 (S)	R/W	uint16	1	6	默认：6 秒, ≥2
15	Lora 载波频率	R/W	uint16	1	0-30	按公式 $470+n$ MHz
16	预留字	R/W	uint16	1		
17	Lora 发送功率	R/W	uint16	1	14dB	10dB-21dB
18	Lora 前导码长度	R/W	uint16	1	8	0-8
19	RF 无线通信参数 模式1 窗口宽度900ms 模式2 窗口宽度500ms	R/W	uint16	2	2	模式： SF BW CR 1 9 125K 4/5 2 9 250K 4/5
通用数据寄存器【100 -199】						
100	电池电量 (mv)	R	uint16	1	N/A	时域 稳态 结果
101	转速测量值(Hz)	R	uint16	100	N/A	
102	T 底座温度	R	int16	100	N/A	
103	X 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	
104	Y 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	
105	Z 轴振动加速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	

106	X 轴振动速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	
107	Y 轴振动速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	
108	Z 轴振动速度 RMS 值	R	uint16	100	N/A	
109	X 轴振动位移 RMS 值	R	uint16	1	N/A	
110	Y 轴振动位移 RMS 值	R	uint16	1	N/A	
111	Z 轴振动位移 RMS 值	R	uint16	1	N/A	
112	X 轴振动加速度峰值	R	uint16	100	N/A	
113	Y 轴振动加速度峰值	R	uint16	100	N/A	
114	Z 轴振动加速度峰值	R	uint16	100	N/A	
115	X 轴振动速度峰值	R	uint16	100	N/A	
116	Y 轴振动速度峰值	R	uint16	100	N/A	
117	Z 轴振动速度峰值	R	uint16	100	N/A	
118	X 轴振动位移峰峰值	R	uint16	1	N/A	
119	Y 轴振动位移峰峰值	R	uint16	1	N/A	
120	Z 轴振动位移峰峰值	R	uint16	1	N/A	
121	LORA SNR	R	int16	1	N/A	
122	LORA RSSI	R	int16	1	N/A	
备用寄存器 [200 ~]						



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！