

DATA-8209 振弦信号采集器

使用说明书



唐山平升电子技术开发有限公司

售前咨询：0315-7353609

地 址：河北省唐山市高新技术开发区庆北道 37 号

网 址：www.data86.com

版权声明：

本使用说明书包含的所有内容均受版权法的保护，未经唐山平升电子技术开发有限公司的书面授权，任何组织和个人不得以任何形式或手段对整个说明书和部分内容进行复制和转载，并不得以任何形式传播。

商标声明：

DATA86[®] 为唐山平升电子技术开发有限公司的注册商标。本文档提及的其他所有商标或注册商标，由拥有该商标的机构所有。

注意：

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

目 录

第一章 产品简介	1
1.1 概述	1
1.2 产品特点	1
1.3 技术参数	1
1.4 产品外型	2
1.5 使用说明	3
第二章 产品使用前须知	7
2.1 概述	7
2.2 开箱	7
第三章 通讯协议	8
3.1 协议格式	8
3.2 参数寄存器表	10
3.4 数据寄存器表	13
第四章 常见问题解决方法	15
4.1 运行灯不亮	15
4.2 无法通讯	15
4.3 振弦传感器频率值为 0	15
4.4 振弦传感器频率值不稳定	15
4.5 振弦通道之间相互干扰造成频率值不稳定	15

第一章 产品简介

1.1 概述

DATA-8209 振弦信号采集器是平升电子自主研发的一款振弦信号转换模块，适用于钢弦式传感器输出的频率信号的计算以及温度的采集。广泛应用于大坝、桥梁、堤坝、交通市政工程及高边坡等工程的应力、应变、变形、渗压等物理量监测和安全性稳定性分析。该产品最多支持同时采集 4 路不同类型的振弦传感器，并支持内部自动进行温度补偿处理，通过 RS485 接口与主机通讯，采用标准 modbus-RTU 协议。

1.2 产品特点

- ◇ 低压智能扫频激振方式；
- ◇ 高精度、稳定性好、响应速度快；
- ◇ 自动温度补偿数据处理；
- ◇ 内置数据存储功能，可支持 2 年数据，可扩展外部存储方式；
- ◇ 标准 modbus 通讯协议；
- ◇ 低功耗、可设置待机运行；

1.3 技术参数

电源：

- ◇ 输入电压：8~30v
- ◇ 工作电流：待机电流 40mA，满负荷采集电流 150mA

通讯接口：

- ◇ RS485 接口：波特率：1.2~115.2kbps，默认参数 9600bps，N，8，1
- ◇ 差分输出电压：2.0~3.5V（负载 120Ω）
- ◇ 逻辑高输出：大于 2.2V
- ◇ 逻辑低电平：小于 0.4V

振弦传感器：

- ◇ 扫频范围：300~8000 Hz
- ◇ 激励电压：3~12V
- ◇ 激励方式：低压智能扫频方式
- ◇ 频率分辨率：0.01Hz

- ◇ 频率误差：0.05~0.1Hz
- ◇ 扫频速率：固定频率反馈扫频：0.2 S/通道，全频扫频：10 S/通道

温度（热敏）传感器：

- ◇ 电阻范围：1~10k Ω
- ◇ 温度分辨率：0.1℃
- ◇ 温度误差：0.3℃

数字温度传感器 DS18B20

- ◇ 信号线长度：<300m（需结合厂家技术）
- ◇ 所接个数：4 通道

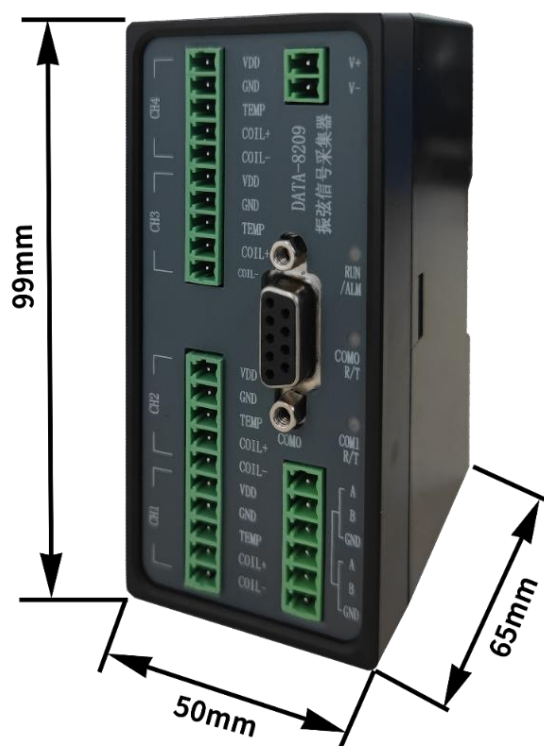
存储容量：4M，同时支持外部扩展 TF 卡存储（最大 32G）

工作环境：温度：-40~85℃；湿度≤95%

安装方式：导轨式

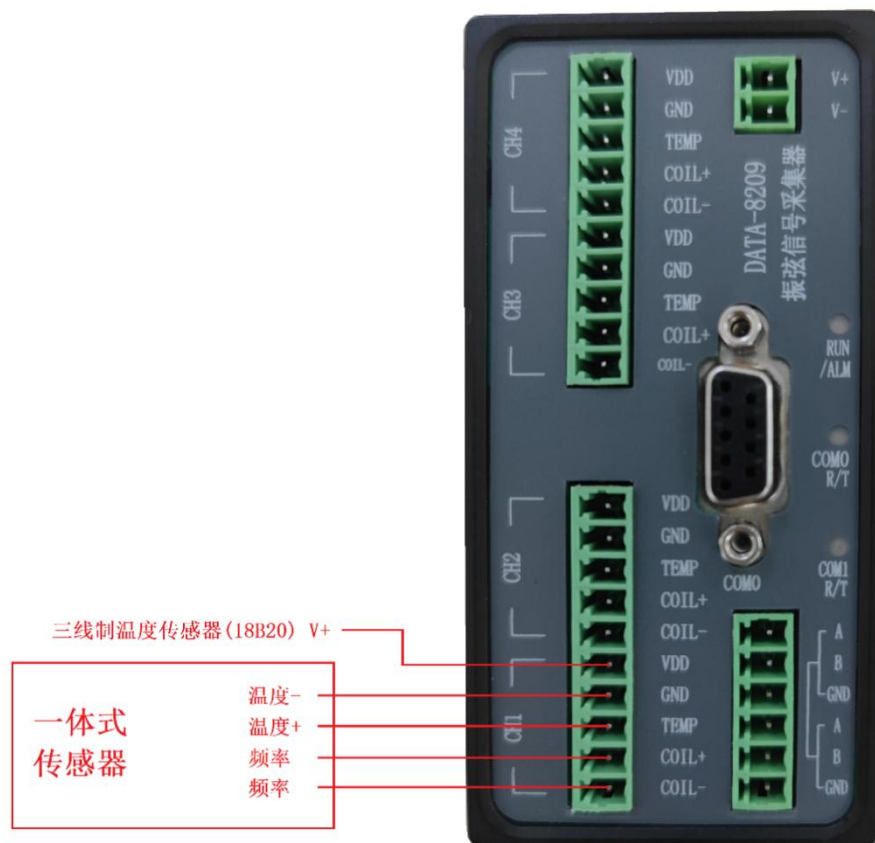
外形尺寸：99*65*50 mm

1.4 产品外型



1.5 使用说明

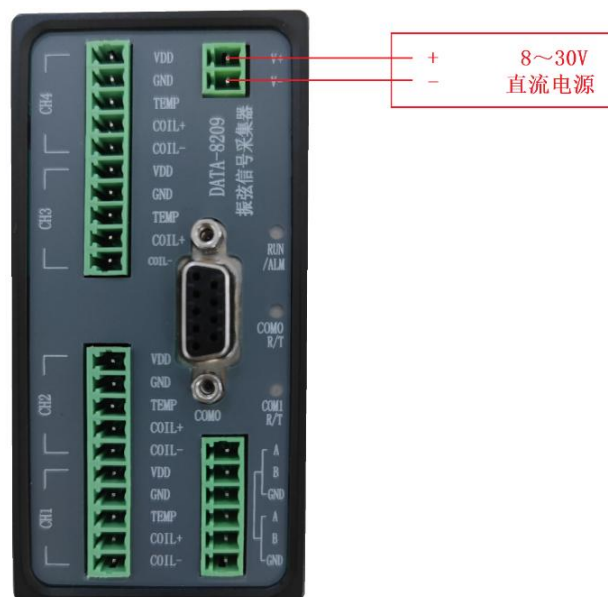
1.5.1 振弦传感器接线说明



说明:

- (1) 振弦式传感器线圈不分正负极，直接连接即可，一般为黑、红色；
- (2) 一体式传感器温度测量一般为热敏电阻，常见白、绿色。直接接到 TEMP 和 GND 即可；
- (3) 如果温度测量是数字传感器 DS18B20 则按照三线制接入：信号线接 TEMP，电源接 VDD，地接 GND；

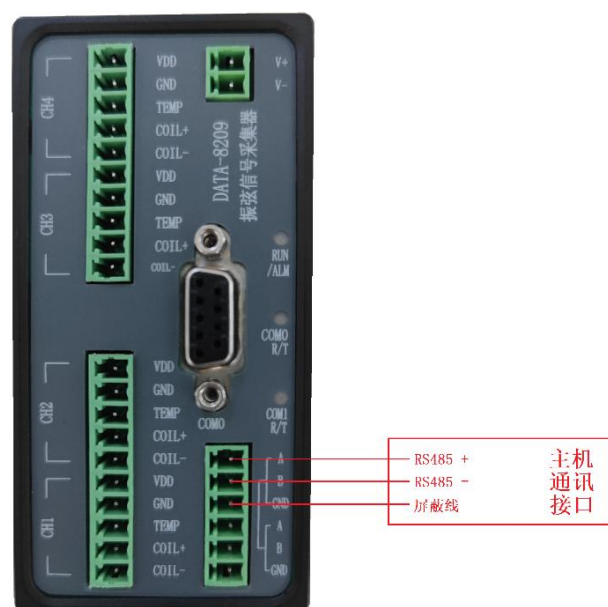
1.5.2 电源接线说明



说明:

建议电源使用标准 12V 或 24V 开关电源，电流 500mA 以上。

1.5.3 RS485 通讯接线说明



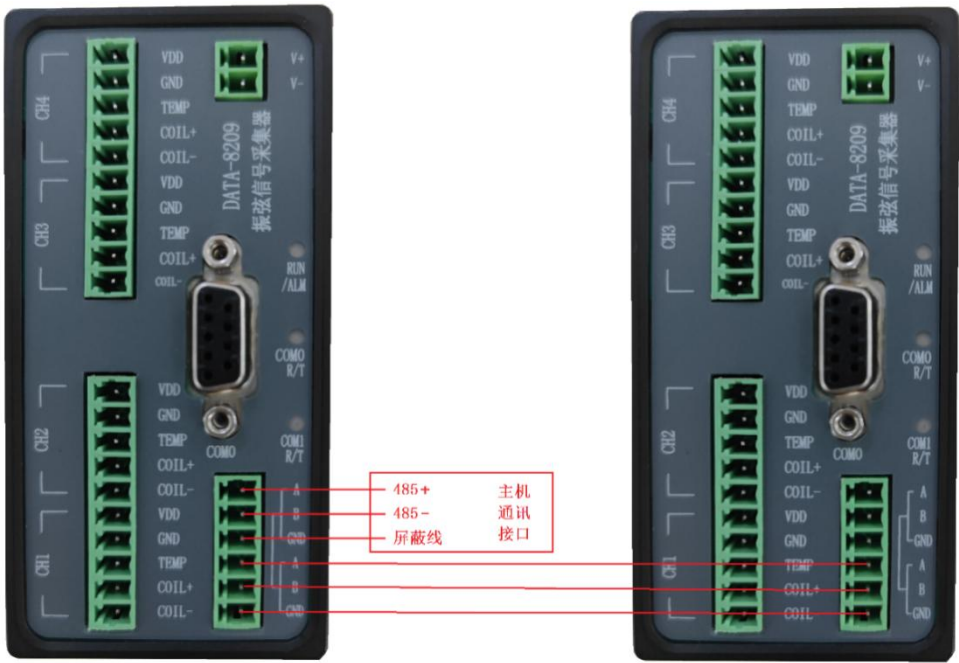
说明:

有两组通讯口 A、B、GND，在内部是并联的，可任意接一组。

A 接 485+，B 接 485-，GND 接屏蔽线。

注：RS485 信号线传输距离建议控制在 200m 以内；

1.5.4 级联使用接线说明



说明：

当 4 路不够用时，可以级联使用，A 接 A，B 接 B，GND 接 GND，使用时注意多个设备的 ID 需要区分设置。

1.5.5 指示灯说明

项目	内容
RUN/ALM	绿色为正常工作指示灯，BOOT 下快闪，正常运行时慢闪； 红色为报警指示灯，报警时慢闪。
COM0 R/T	维护串口指示灯：绿色为数据接收；红色为数据发送。
COM1 R/T	通讯串口指示灯：绿色为数据接收；红色为数据发送。

1.5.6 接线端子说明

振弦通道			供电与通讯		
通道 4	VDD	温度传感器电源正	供电端子	V+	供电电源正
	GND	温度传感器电源负		V-	供电电源负
	TEMP	温度传感器信号			
	COIL+	振弦传感器正			
	COIL-	振弦传感器负			
通道 3	VDD	温度传感器电源正	COM0 维护口（RS232）	1	V+
	GND	温度传感器电源负		2	RS232_RX
	TEMP	温度传感器信号		3	RS232_TX
	COIL+	振弦传感器正		5	GND
	COIL-	振弦传感器负	指示灯	RUN/ALM	运行/报警状态
通道 2	VDD	温度传感器电源正		COM0 R/T	维护口通讯状态
	GND	温度传感器电源负		COM1 R/T	通讯口通讯状态
	TEMP	温度传感器信号			
	COIL+	振弦传感器正			
	COIL-	振弦传感器负			
通道 1	VDD	温度传感器电源正	COM1 通讯口（RS485）	A	485+
	GND	温度传感器电源负		B	485-
	TEMP	温度传感器信号		GND	地
	COIL+	振弦传感器正		A	485+
	COIL-	振弦传感器负		B	485-
				GND	地

第二章 产品使用前须知

2.1 概述

DATA-8209 振弦信号采集器必须正确安装和配置方可达到设计的功能，为保证正确安装，请用户仔细阅读本说明书。

2.2 开箱

为了安全运输，产品通常需要合理的包装，当您开箱时请保管好包装材料，以便日后需要时使用。

包装盒内包括下列组成部分：

- DATA-8209 振弦信号采集器 1 个（数量根据用户订货情况包装）
- 使用说明书 *公司官网下载

开箱后请用户清点物品数量，具体的数量与用户订货合同一致，若发现破损、丢失、配件不符，请及时与厂家联系。

第三章 通讯协议

该采集器通讯协议采用 modbus-RTU 协议，在总线中始终作为从机使用。寄存器数据值为小端模式，数据的高字节保存在内存的高地址中，数据的低字节保存在内存的低地址中，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=高字节值*256+低字节值。

支持功能码：

- 03H 读参数寄存器
- 10H 写参数寄存器
- 04H 读数据寄存器

3.1 协议格式

(1) 03H/04H 功能码：读取多个连续的寄存器数据

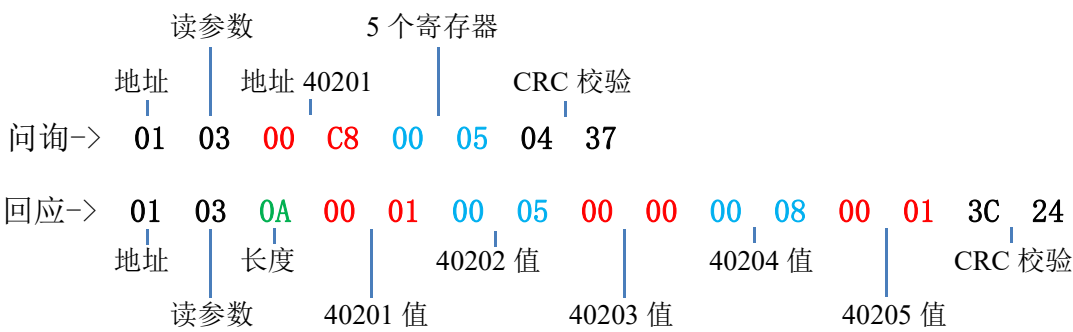
主机问询帧结构：

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

从机回应帧结构：

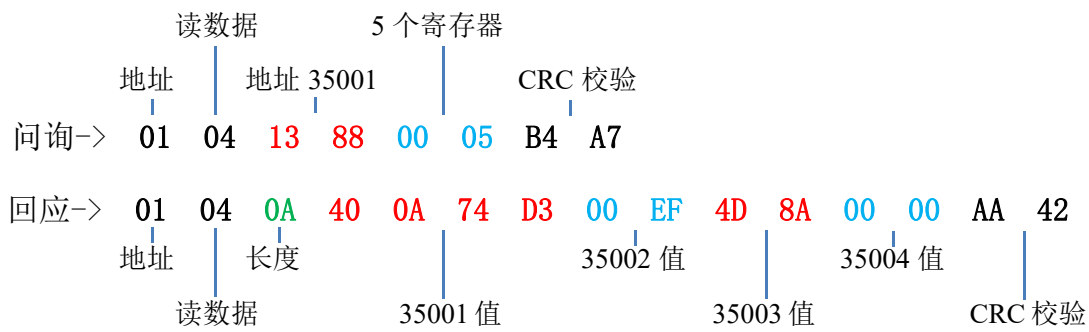
地址码	功能码 0x03	数据长度	数据	CRC 校验
1 字节	1 字节	1 字节	n 字节	2 字节

读取参数示例：



地址	值	地址	值
40201	设备地址：1	40204	COM0 数据位：8
40202	COM0 波特率：9600bps	40205	COM0 停止位：1
40203	COM0 校验位：无校验		

读取数据示例：



地址	值	地址	值
35001	通道 1 工程值：2.163	35003	通道 1 频率：1985.0Hz
35002	通道 1 温度：23.9℃	35004	通道 1 状态：正常

(2) 10H 功能码：写连续多个寄存器的值

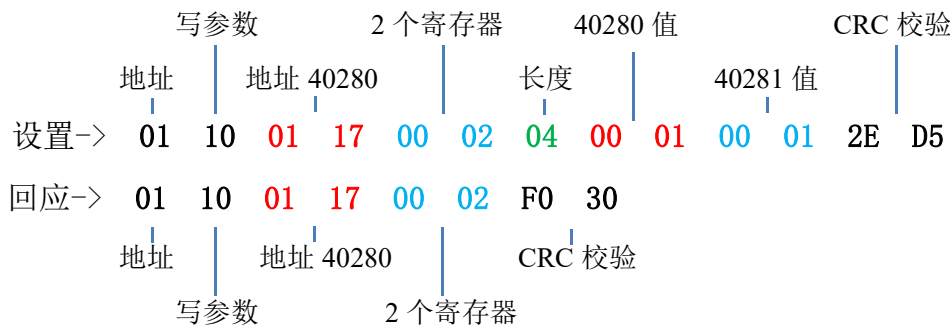
主机询问帧结构

地址码	功能码 0x10	起始地址	寄存器数量	字节数	寄存器值	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	n 字节	2 字节

从机回应帧结构

地址码	功能码 0x10	起始地址	寄存器数量	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

示例：



地址	值	地址	值
40280	通道 1 传感器类型：应变计	40281	通道 1 温度类型：数字型

3.2 参数寄存器表

3.2.1 设备基本参数如下：

地址	名称	类型	长度	说明
40201	通讯地址	UINT16	1	设备地址（1~255）
40202	COM0 维护串口的波特率	UINT16	1	输入：2~13；默认值：5 2：1200bps；3：2400bps； 4：4800bps；5：9600bps； 6：14400bps；7：19200bps； 8：28800bps；9：38400bps；10:43000bps； 11:56000bps；12：57600bps；13：115200bps
40203	COM0 维护串口的校验位	UINT16	1	输入：0~4；默认值：0 0：无校验；1：奇校验 2：偶校验；3：校验始终位 1 4：校验位始终为 0
40204	COM0 维护串口的数据位	UINT16	1	输入：5~8；默认：8 8，表示 8 位数据位
40205	COM0 维护串口的停止位	UINT16	1	输入：1~2、默认：1 1，表示 1 位停止位
40206	COM1 通讯串口的波特率	UINT16	1	输入：2~13；默认值：5 2：1200bps；3：2400bps； 4：4800bps；5：9600bps； 6：14400bps；7：19200bps； 8：28800bps；9：38400bps；10:43000bps； 11:56000bps；12：57600bps；13：115200bps
40207	COM1 通讯串口的校验位	UINT16	1	输入：0~4；默认值：0 0：无校验；1：奇校验 2：偶校验；3：校验始终位 1 4：校验位始终为 0
40208	COM1 通讯串口的数据位	UINT16	1	输入：5~8；默认：8 8，表示 8 位数据位
40209	COM1 通讯串口的停止位	UINT16	1	输入：1~2、默认：1 1，表示 1 位停止位
40210 ~ 40215	预留	——	——	——
40216	存储时间间隔	UINT16	1	历史数据存储间隔 输入：>1 整数 单位：s 例： 输入 900，表示 15 分钟存储间隔， 可存储 2 年

3.2.2 振弦采集参数如下:

*当采集数据不稳定时，可以对振采集参数进行微调。

地址	名称	类型	长度	说明
40250	测量前延时 (调整自振等待时间)	UINT16	1	输入:>100 整数, 单位: ms 默认值: 500ms
40251	采集前延时 (调整采集峰值时间)	UINT16	1	输入:>100 整数, 单位: ms 默认值: 100ms
40252	采样数量 (自振频率样本数量)	UINT16	1	输入:>100 整数, 单位: 个 默认值: 200
40253	激励方法 (激励方式选择)	UINT16	1	0x0044, 全频扫频+反馈固定扫频 0x0045, 全频扫频+反馈渐进扫频 0x0047, 全频扫频+SFC 辅助 默认值: 0x0044
40254	期望电压 (激励电压值)	UINT16	1	输入: 50~90 单位 0.1V 默认值: 8V
40255	全频扫频下限	UINT16	1	输入: 整数; 单位 Hz 默认值: 300Hz
40256	全频扫频上限	UINT16	1	输入: 整数; 单位 Hz 默认值: 5000Hz
40257	全频扫频单步周期数	UINT16	1	输入: 整数; 单位 Hz 默认值: 5Hz
40258	滤波方法	UINT16	1	输入: 0~4, 默认值: 0 0: 无滤波; 1: 中值法 2: 平均法; 3: 中位平均法 4: 加权平均
40259	滤波样本数量	UINT16	1	输入: 3~30; 默认值: 10
40260	粗差样板数量 (误差大于 1/n 剔除)	UINT16	1	输入: 整数, 默认值: 20
40261	优质样板限值 (小于 1/n 不解算)	UINT16	1	输入: 整数, 最小 0; 默认值: 4
40262	反馈扫频上下限 (渐进法时扫频范围距 离中心上下限频率值)	UINT16	1	输入: 整数, 默认值: 20

3.2.3 振弦传感器参数如下:

地址	名称	类型	长度	说明
40280	通道 1 传感器类型	UINT16	1	00: 振弦渗压计 (默认值) 01: 振弦应变计 02: 振弦孔隙水压计 03: 振弦土压计 04: 其他
40281	通道 1 传感器温度类型	UINT16	1	00: 热敏电阻 (默认值); 01: DS18B20 数字传感器;
40282	通道 1 传感器线圈阻值	UINT16	1	单位: Ω 若不填: 则按照默认范围判断
40283	通道 1 频率初始值	float	2	单位: Hz
40285	通道 1 温度初始值	float	2	单位: $^{\circ}\text{C}$
40287	通道 1 频率标定系数 K1	float	2	单位: $10^{-7} \text{MPa} / \text{Hz}^2$
40289	通道 1 频率标定系数 K2	float	2	单位: $10^{-7} \text{MPa} / \text{Hz}^2$
40291	通道 1 温度标定系数 B	float	2	单位: $10^{-3} \text{MPa} / ^{\circ}\text{C}$ (渗压计)
40293	通道 1 传感器量程 1	float	2	单位: KPa (渗压计)
40295	通道 1 传感器量程 2	float	2	单位: KPa (渗压计)
40297	通道 1 温度量程	float	2	单位: $^{\circ}\text{C}$
40310	通道 2 传感器类型	UINT16	1	参考传感器 1 参数
40311	通道 2 传感器温度类型	UINT16	1	
40312	通道 2 传感器线圈阻值	UINT16	1	
40313	通道 2 频率初始值	float	2	
40315	通道 2 温度初始值	float	2	
40317	通道 2 频率标定系数 K1	float	2	
40319	通道 2 频率标定系数 K2	float	2	
40321	通道 2 温度标定系数 B	float	2	
40323	通道 2 传感器量程 1	float	2	
40325	通道 2 传感器量程 2	float	2	
40327	通道 2 温度量程	float	2	
40340	通道 3 传感器类型	UINT16	1	参考传感器 1 参数
40341	通道 3 传感器温度类型	UINT16	1	
40342	通道 3 传感器线圈阻值	UINT16	1	

地址	名称	类型	长度	说明
40343	通道 3 频率初始值	float	2	
40345	通道 3 温度初始值	float	2	
40347	通道 3 频率标定系数 K1	float	2	
40349	通道 3 频率标定系数 K2	float	2	
40351	通道 3 温度标定系数 B	float	2	
40353	通道 3 传感器量程 1	float	2	
40355	通道 3 传感器量程 2	float	2	
40357	通道 3 温度量程	float	2	
40370	通道 4 传感器类型	UINT16	1	参考传感器 1 参数
40371	通道 4 传感器温度类型	UINT16	1	
40372	通道 4 传感器线圈阻值	UINT16	1	
40373	通道 4 频率初始值	float	2	
40375	通道 4 温度初始值	float	2	
40377	通道 4 频率标定系数 K1	float	2	
40379	通道 4 频率标定系数 K2	float	2	
40381	通道 4 温度标定系数 B	float	2	
40383	通道 4 传感器量程 1	float	2	
40385	通道 4 传感器量程 2	float	2	
40387	通道 4 温度量程	float	2	

3.4 数据寄存器表

地址	名称	类型	长度	说明
35001	通道 1 传感器工程值	float	2	压力单位：KPa（渗压计）
35003	通道 1 温度值	UINT16	1	单位：0.1℃
35004	通道 1 传感器频率	UINT16	1	单位：0.1Hz
35005	通道 1 传感器状态	UINT8	1	按位解析：0：正常，1，报警 Bit0：接入状态； Bit1：下限报警； Bit2：上限报警； Bit3：温度状态；
35006	预留	——	1	——
35007	通道 2 传感器工程值	float	2	与通道 1 说明一致
35009	通道 2 温度值	UINT16	1	

地址	名称	类型	长度	说明
35010	通道 2 传感器频率	UINT16	1	
35011	通道 2 传感器状态	UINT8	1	
35012	预留	——	1	
35013	通道 3 传感器工程值	float	2	与通道 1 说明一致
35015	通道 3 温度值	UINT16	1	
35016	通道 3 传感器频率	UINT16	1	
35017	通道 3 传感器状态	UINT8	1	
35018	预留	——	1	
35019	通道 4 传感器工程值	float	2	与通道 1 说明一致
35021	通道 4 温度值	UINT16	1	
35022	通道 4 传感器频率	UINT16	1	
35023	通道 4 传感器状态	UINT8	1	
35024	预留	——	1	

第四章 常见问题解决方法

4.1 运行灯不亮

检查电源连接是否正确，电压范围应为 DC8~30V，输出能力不低于 0.5A，正负极连接正确。

4.2 无法通讯

(1) 检查数字接口类型及连接是否正确，本设备有 RS232 和 RS485 两种接口，上位机应使用正确的接口连接方可正常通讯。

(2) 检查接线线序是否正确。

(3) 通讯速率不匹配，尝试使用不同的通讯速率进行收发测试。

4.3 振弦传感器频率值为 0

(1) 未连接传感器或接触不良，或者传感器线路已断路或短路，请断开传感器连接后测量传感器电阻值是否正常（大部分振弦传感器的线圈电阻在 100~2k Ω 之间）。

(2) 激励方法不正确，某些传感器必须使用特定的激励方法方可起振，必要时请联系我们的技术人员。

4.4 振弦传感器频率值不稳定

(1) 缩短传感器与设备的线缆长度，或者改用电阻率较低的带有良好屏蔽性能的线缆。

(2) 设备外壳或者电源负端子必须与大地（地线）可靠连接。

(3) 更换线性电源供电并断开任何与交流电相关的线路。

(4) 断开除振弦传感器以外所有连接（其它各类的传感器、电源输出负载等），必要时仅连接单个传感器，以排除不同传感器之间的串扰。

(5) 检查测量系统（本设备、线缆、传感器）周围是否存在强电磁干扰和大型交流设备（如：配电柜、电机、大型工程设备、无线电等）。

(6) 某些传感器返回信号十分微弱，极易受到其它通道激励信号的影响，会导致此通道数据接近于其它通道。建议更换传感器厂商，或咨询我们获得推荐的传感器型号。

4.5 振弦通道之间相互干扰造成频率值不稳定

修改内部采集频率参数，降低采集频率，避免不同通道之间的相互干扰，但测量时间会增加。