

武汉中地恒达科技有限公司企业标准

ZDHD-QS-JS014-1.0-2020

三维变形位移计使用说明书

2020-6-1 实施

本说明书由武汉中地恒达科技有限公司 编制

1. 产品介绍

1.1 产品简介

三维变形位移计（简称 ）是一款新型的、智能的、适应多种行业应用的三维变形监测传感器，主要用于在三维空间内进行全方位变形（位移）测量。传感器核心技术成熟应用于航空航天领域，数据精确度、稳定性经过严格验证；

内部采用多节位移传感器串联，可根据需要任意弯折，以适应特殊场景的监测需求；

内部集成了数据采集模块，内部完成数据采集、解算，可输出多种监测点坐标、角度、振动频率、振幅、温度等多种监测参数，无需外部进行数据计算；同时对外接口采用了 RS485 和 RS232 标准接口，可对接多种数据采集设备、或直接对接通信终端，十分便于集成应用；

采用自主研发滤波与 Smart-Data-Select 数学模型，使同时具有超高精度和超快的响应速度；

内置了阈值比较单元，采集数据超过阈值时，可立即加报数据或通过触发接口输出触发信号，唤醒外部设备，进行数据读取，提高数据采集实时性，同时降低数据采集设备值守功耗；有多种长度规格，以适应不同行业应用需求。

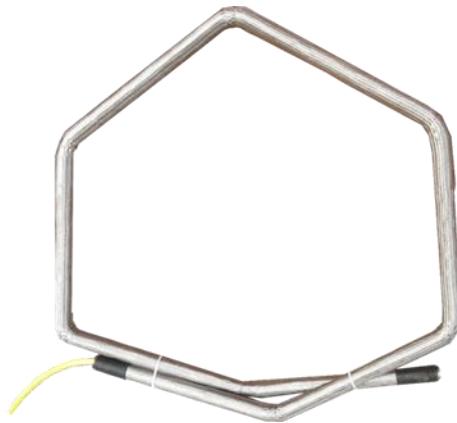


图 1 三维变形位移计实物图

1.2 产品特点

- 精确测量三维空间内变形(位移)、倾角、振动频率、振幅；
- 超低功耗，单节功耗小于 2mA@12V 供电；
- 超大量程，空间 360° 范围内任意角度弯折；
- 内部阈值控制加报，记录运动瞬间监测数据，提升数据有效性；
- 内部电压、温度采集功能，异常报警功能；
- 集成度高，内部集成数据采集、运算模块，便于集成；

- 通信接口：RS485 接口/RS232 接口；
- 工作温度范围-35℃~+75℃，自动温度补偿；
- 电源防反接功能；
- 卓越的防雷、防静电性能(±60kV/600W)；
- 宽电压供电：DC 5~30V 供电范围；
- 密封等级：IP68，可在水下 200 米工作；
- 上位机三维展示软件，直观展示测试效果；
- 多种长度规格，适应不同安装环境。

1.3 技术参数

测量方向	X、Y、Z 三维度	
单节长度	25cm/50cm/100cm/支持定制	
最大长度	25cm	80m
	50cm	100m
	100cm	200m
角度	量程	360°
	分辨率	0.001°
	精度	0.005°
振动频率	量程	0~128Hz
	分辨率	1Hz
	精度	1Hz
位移	分辨率	0.01mm
	稳定性	优于±0.5mm (32m)
温度	分辨率	0.01℃
	精度	0.1℃
供电电压	DC 5~30V	
功耗	小于 2mA@12V/节点	
硬件接口	RS485 接口或 RS232 接口	
通信协议	见附件	

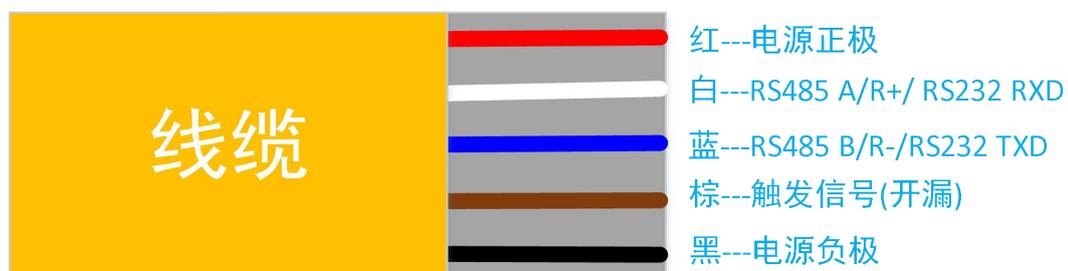
外形尺寸	最大 ϕ 24mm
产品材质	304 不锈钢、高强度防水密封管
产品重量	0.6Kg/节
工作温度	-35℃ ~ +75℃
防护等级	IP68
耐水压	2MPa (相当于 200 米水深)

1.4 行业应用

- 隧道收敛;
- 沉降监测;
- 桥梁监测;
- 高层建筑;
- 大坝监测;
- 滑坡监测。

2. 产品连接

传感器引出 5 根线缆，每根线缆均具备 $\pm 60\text{kV}/600\text{W}$ 的静电、浪涌、雷击保护，电源接口具备防反接保护，充分保障了传感器自身安全，为确保传感器正常使用，在加电前请认真核对线序，线序如下：



2.1 电源接口

传感器采用宽电压供电方式，供电电压范围：DC 5~30V，具有防反接功能。

注：传感器长度超过 50 米时，建议使 8-30V 电压区间供电。

2.2 RS485 接口

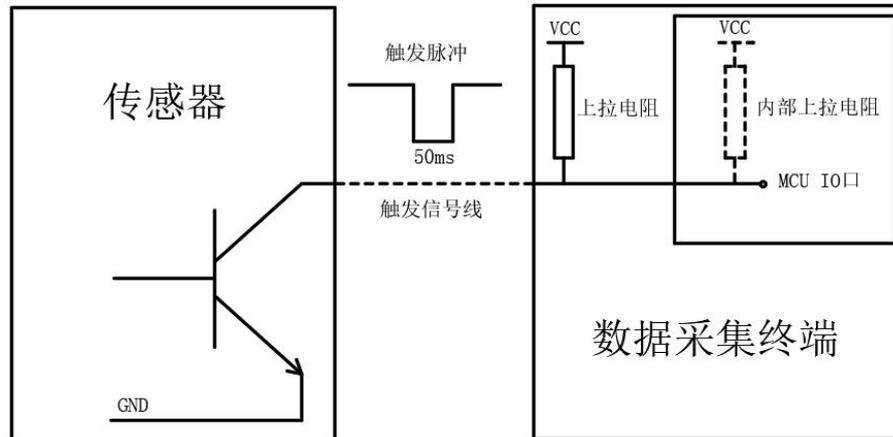
传感器通信接口采用标准 RS485 硬件接口，可兼容 3.0V、3.3V、5V 供电的 RS485 硬件接口通信；

可以接入星型或链型网络；

在 RS485 总线接入传感器数量不超过 20 支同时走线长度不超过 200 米条件下，可直接并入 RS485 总线网络，无需采取总线匹配措施。

2.3 触发信号

传感器可在倾角或振动频率发生变化时，输出触发信号，触发信号线采用开漏输出，以兼容数据采集终端中断接口的 IO 口电平（2.5V-12V），接口电路示意图如下：



2.4 关于防雷

传感器与外部完全隔离，阻抗大于 1 兆欧，无需单独接地。另外接线时，可考虑传感器 RS485 接口与数据采集终端共地，以增强防雷性能。

3. 通信协议

传感器通信协议见附件 5.1。

4. 配套软件使用

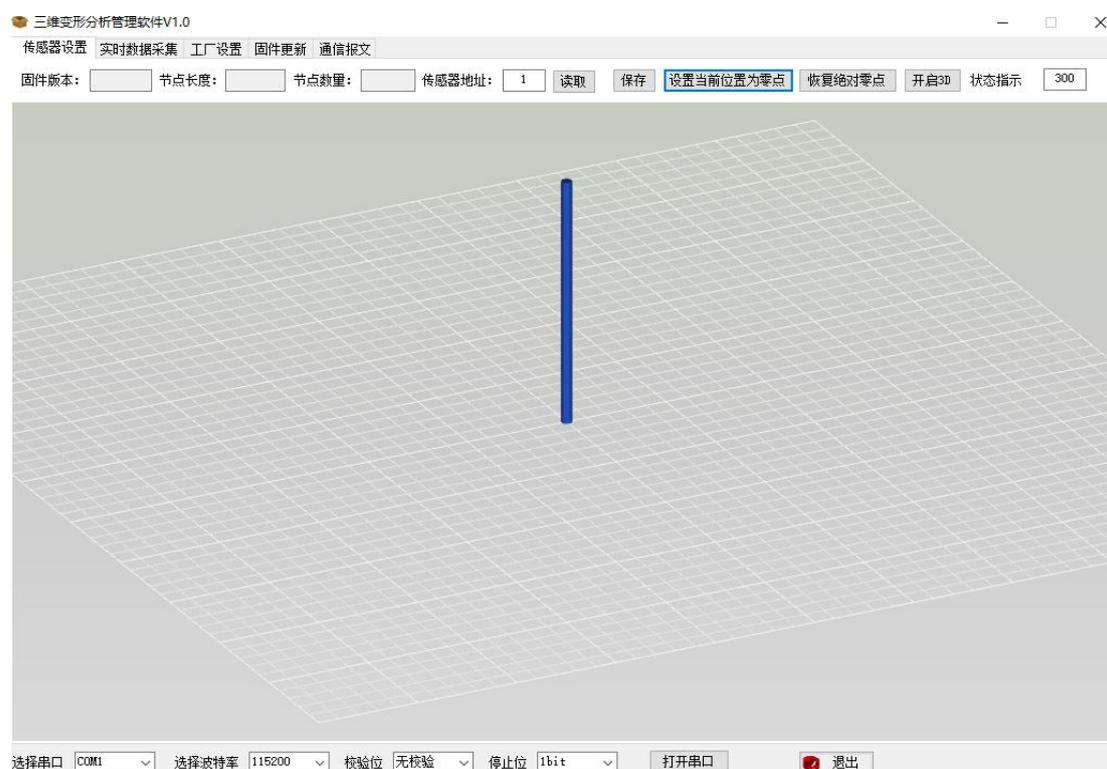
三维变形分析管理软件为传感器配套使用软件，主要有以下功能：

- 可设置传感器全部参数，包括传感器地址设置等
- 可用来进行传感器 3D 展示；
- 可进行实时数据采集，并进行报表展示、数据导出；
- 可查询传感器信息，包括传感器节点长度等
- 可进行安装后初始位置校准；

传感器串口默认配置：波特率:115200，数据位:8bit，停止位:1bit，校验位:无。

4.1 参数配置

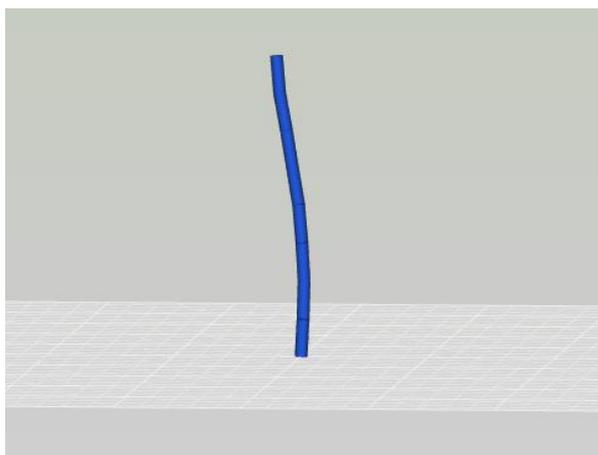
通过三维变形分析管理软件可设置传感器的全部参数，如下图所示，接入多只传感器时可进行地址设置。



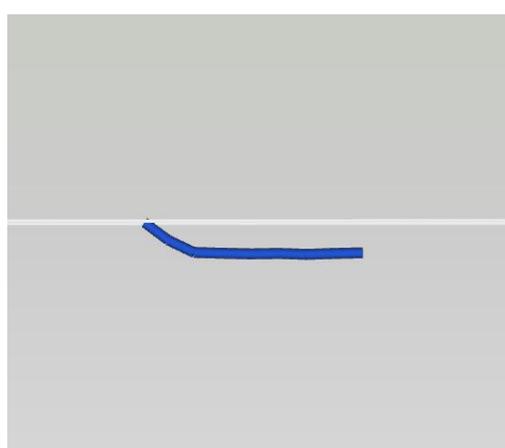
软件主界面

4.2 3D 展示

在 3D 展示区域，开启 3D 展示功能后，将实时展示传感器姿态，用于传感器性能评估，如下图：



不稳定斜坡监测



水平沉降监测

