

# 三维变形监测系统产品说明书



中国.上海

**HC-3D-3**

阵列位移计/全向位移计/柔性测斜仪

**上海华测创时测控科技有限公司**

## 目录

一、应用简介.....	4
二、应用范围.....	4
三、设备特点.....	4
四、技术参数.....	5
五、原理示意图.....	5
六、传感器线序示意图: .....	6
七、低功耗采集连接示意图.....	6
八、设备传输连接示意图.....	7
九、钻孔验收准备.....	7
十、安装前准备.....	8
十一、安装过程示意图.....	8
十二、安装固定后示意图.....	10
十三、部分项目安装示意图.....	11
十四、其他应用示意图.....	12
十六、软件显示示意图.....	12



## 生产执行标准参考

- 企业质量体系标准：ISO9001:2015标准
- 知识产权管理体系符合标准：GB/T 29490-2013
- 高新技术企业（证书编号：GR201844204379）
- 倾角传感器生产标准：SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范
- 陀螺加速度测试标准：QJ 2318-92陀螺加速度计测试方法
- 软件开发参考标准：GJB 2786A-2009
- 产品环境试验检测标准：GJB150
- 电磁抗干扰试验标准：GB/T 17626
- 修订日期：2020-3-1

注：产品功能、参数、外观等将随技术升级而调整，购买时请与本司售前业务联系确认。

## 一、应用简介

HC-3D-3 阵列式阵列位移计由一系列连续相接的 MEMS 加速度传感器构成，系统可自动确定每个传感器单元的空间形态，从而实现对目标物的三维变形监测。

在钻孔中安装时，无需使用传统导槽型测斜管，仅使用普通 30mm 小直径 PVC 导管加以保护即可，相较传统固定测斜仪，可大幅减少钻孔与测斜管成本，安装简便。

每个三维连续型变形测量单元长度为 500mm 或 1000mm，相较于传统固定式测斜仪 2m~3m 的测量标距，测点数量增加了 4~6 倍，从而大大提高了地层变形监测精度。

系统配置包括自动数据采集与实时处理软件，可将监测目标的变形状态及变形量实时显示到计算机屏幕，记录到文件并快速形成报告格式的打印图线，大大减少了技术人员的数据处理与分析的时间与工作量。

MEMS ( Micro Electromechanical System ) 微电子加速度式机械系统，是指尺寸在几毫米乃至更小，由传感器、执行器和微能源三大部分组成的高科技装置，其内部结构一般在微米甚至纳米量级，是一个独立的智能系统。

## 二、应用范围

主要适用于测量基坑、地质灾害边坡、土石坝、面板坝、路基、隧道收敛、岩体滑坡等支护结构深层水平位移等

## 三、设备特点

国际上首创结构失稳动力学理论体系 打破西方建立的极限平衡理论的限制 建立真正描述结构动静态过程的理论模型

通过在传感器内部对采集数据进行边缘计算，得到了另一个维度的安全特征，相当于我们可以从另一个角度去看待被测结构的安全问题

边缘计算特点：

- 1、分布式计算
- 2、减少传输带宽
- 3、减小服务器压力
- 4、时效性更高
- 5、动态实时预测预报



高速采集  
低功耗  
高精度

3D

空间三维实时监测



前端内置数据解算



边缘计算 位移 振幅 频域



重量轻 抗拉 压强 耐腐蚀



硬件设备 超高防护等级

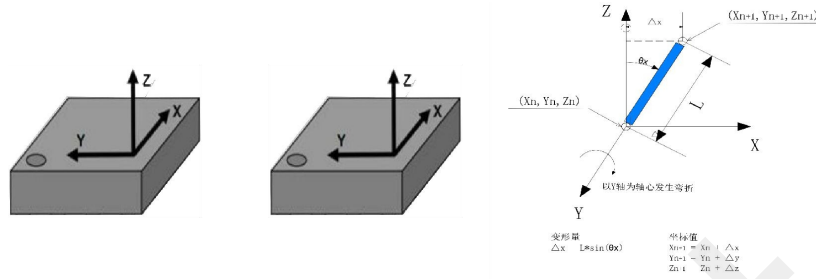
#### 四、技术参数

阵列式位移计HC-3D-3			
技术参数			
量测方向	3 维度 (X、Y、Z 三向)	电气功耗	DC5-12v
角度量程	0~360°	信号输出	RS485 数位式输出
分辨率	0.0003° (1.08" ) (0.000005rad)	防水保证	水下 300m/3Mpa
系统稳定性	±0.5mm (32m )	抗拉保证	2T
角度测量精度	(sin θ ):0.01%FS	工作温度	-40~70°C
位移分辨率	0.01mm@500mm	直径规格	φ 24mm
抗扭精度	±1°	电场、电磁干扰	没有影响
温度记录	实时温度记录 (每节)	形变轨迹	形变轨迹实时回放
测温精度	0.5° (每节)	长度规格	单节 0.5m 或 1m 可选, 总长度定制
采集频率	常规最高 1Hz (可定制)	可定制	开放式 RS485/CAN 协议

#### 五、原理示意图

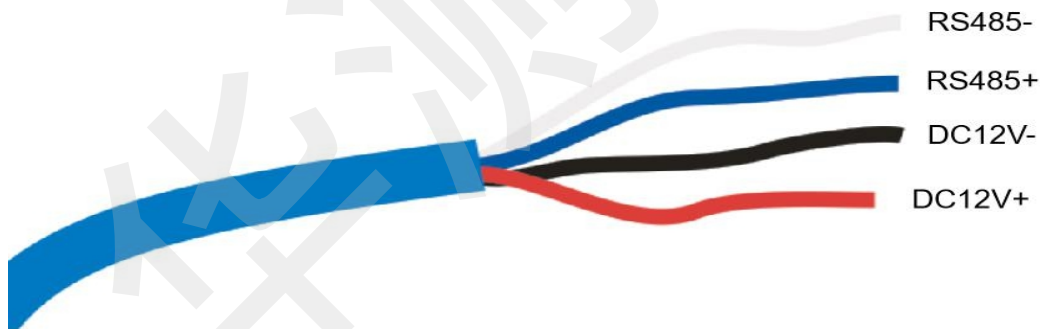
三维变形监测阵列测量单元节点内部集成了多支高精度 MEMS 加速度计, 并

采用“对称式”结构排列，以消除工模 干扰和温度影响；每个测量单元节点都集成了高运算性能的处理器，用来快速处理采集数据，并实时进行数据计算， 直接输出计算结果，大大减少了远程数据传输的数据量和平台的运算量。



三维变形监测阵列是MEMS加速度计的静态应用，利用被测物体静止时受到重力加速度在MEMS加速度传感器三个轴向的分量，计算 每节传感器与竖直、水平方向的夹角，并通过夹角与每节传感器的 长度计算自身的与竖直、水平方向的位移，进而计算出各个节点相 对于参考点（坐标原点）的坐标（X， Y， Z），即各个节点的位移。

### 六、传感器线序示意图：



### 七、低功耗采集连接示意图

设备供电连接示意图



### 八、设备传输连接示意图



### 九、钻孔验收准备

步骤 1：探孔确定测斜孔深度实际长度确保孔深误差不大于 1M、准备好测斜仪以及安装下杆件。

步骤 2：现场对阵列位移计设备通电采集数据，检验设备是否正常工作。把阵列位移计缓慢放入孔内直至孔底，然后对阵列位移计第二次通电采集数据，确保阵列位移计安装前是否正常工作。

步骤 3：顶部位置安装固定下压杆件、传感器放入孔内，利用下压杆件螺纹反向下压固定。

步骤 4：阵列位移计通电采集数据检查阵列位移计的工作状况、获取初始读数、数据测试 12 小时如无异常变化设定好预警值即可开始正常数据采集。

步骤 5：做好孔口保护装置

### 十、安装前准备



下压件套件



首节定向轮



尾节定向轮



下压卡件连接

### 十一、安装过程示意图





步骤 1: 尾节导轮先沿着槽下



步骤2: 阵列位移计往下面放

步骤 3: 首节导轮调整方向固定然后沿着槽

步骤 4: 下放下压装置

步骤5: 安装下压装置固定盖



安装下压盖螺丝

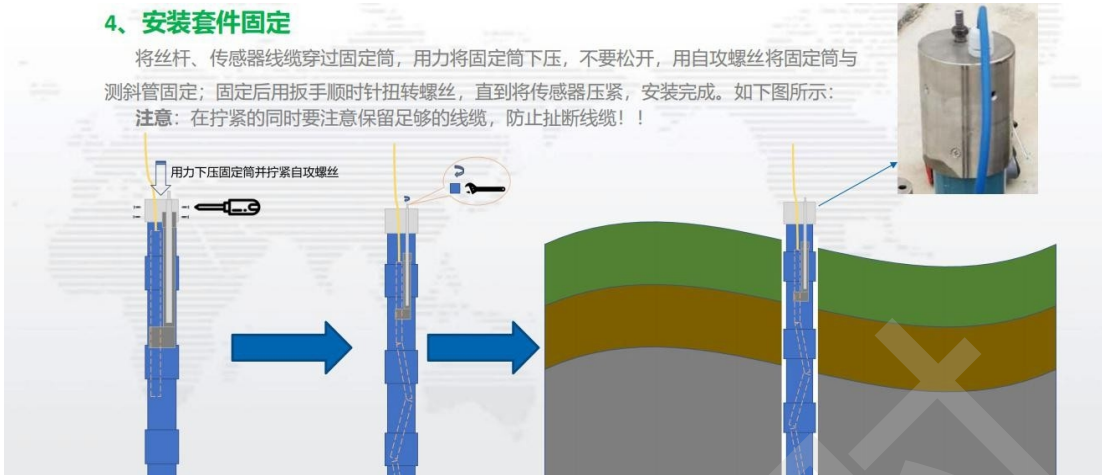
固定下压盖

调节下压旋钮下压到位

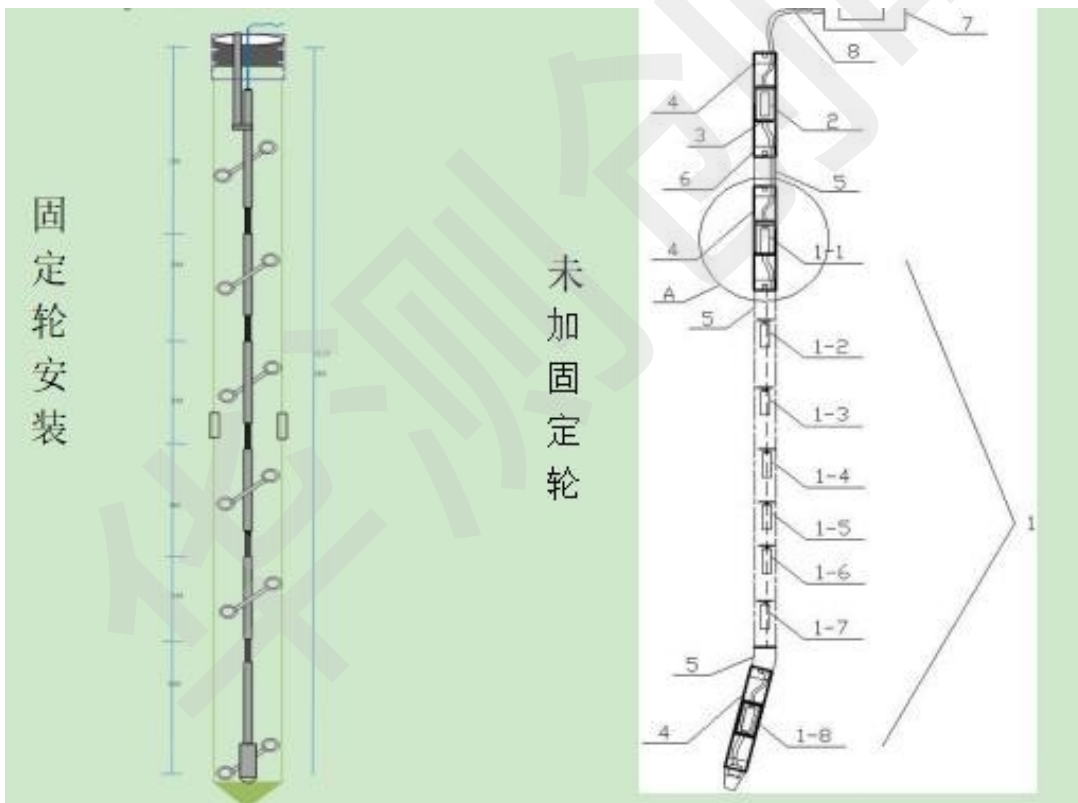
## 十二、安装固定后示意图

### 4、安装套件固定

将丝杆、传感器线缆穿过固定筒，用力将固定筒下压，不要松开，用自攻螺丝将固定筒与测斜管固定；固定后用扳手顺时针扭转螺丝，直到将传感器压紧，安装完成。如下图所示：  
注意：在拧紧的同时要注意保留足够的线缆，防止扯断线缆！！



## 十三、安装过程示意图



十三、部分项目安装示意图



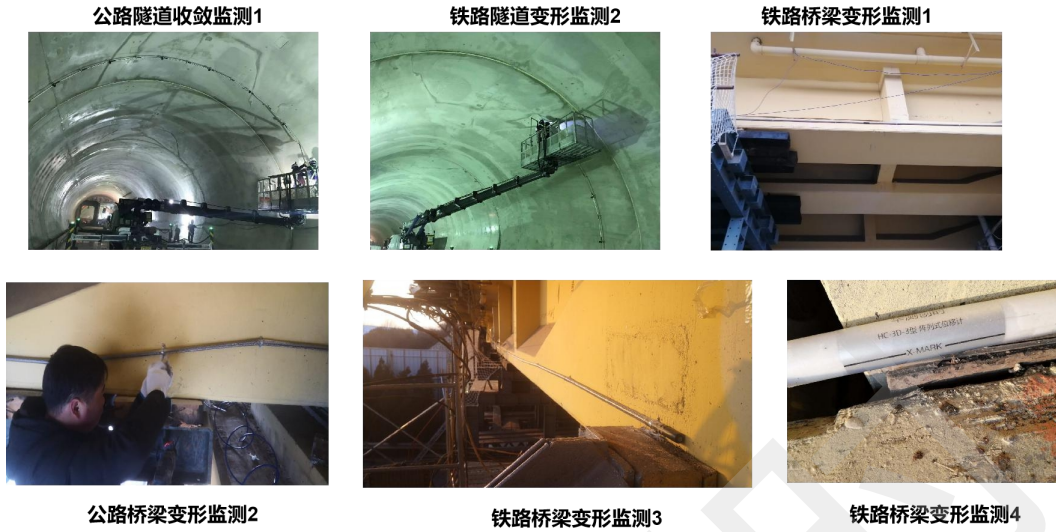
项目工程安装现场图



高铁基坑      基坑监测      水利大坝      地质灾害边坡      地铁基坑      水利大坝      建筑基坑

十三、阵列位移计不同场景工况示意图

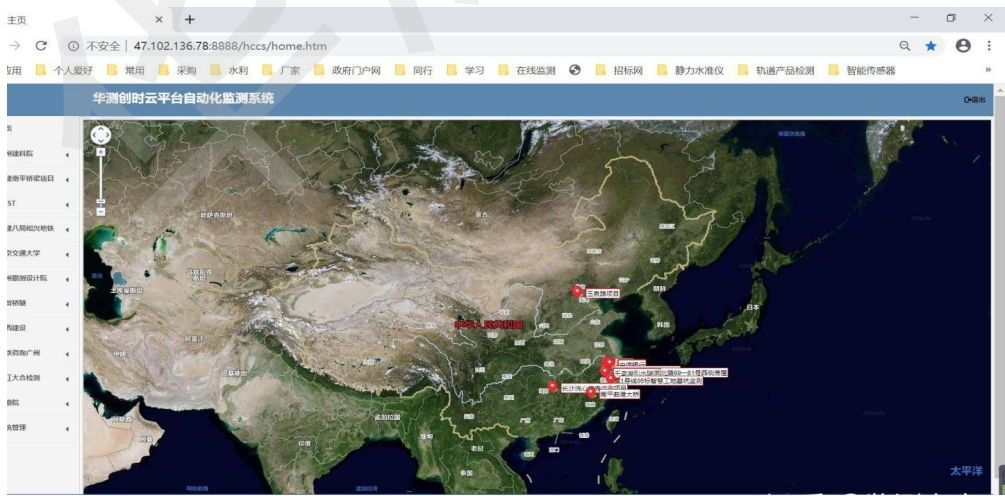
十四、其他应用示意图



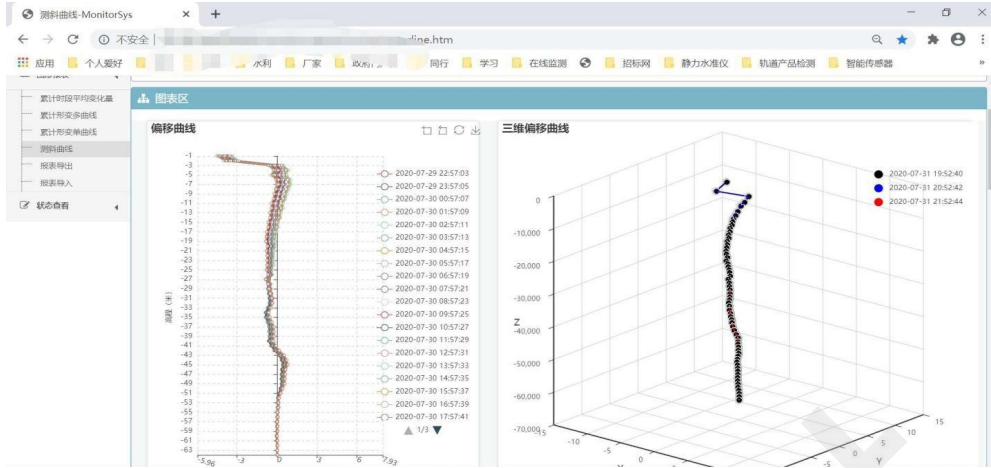
十五、产品计量校准证书



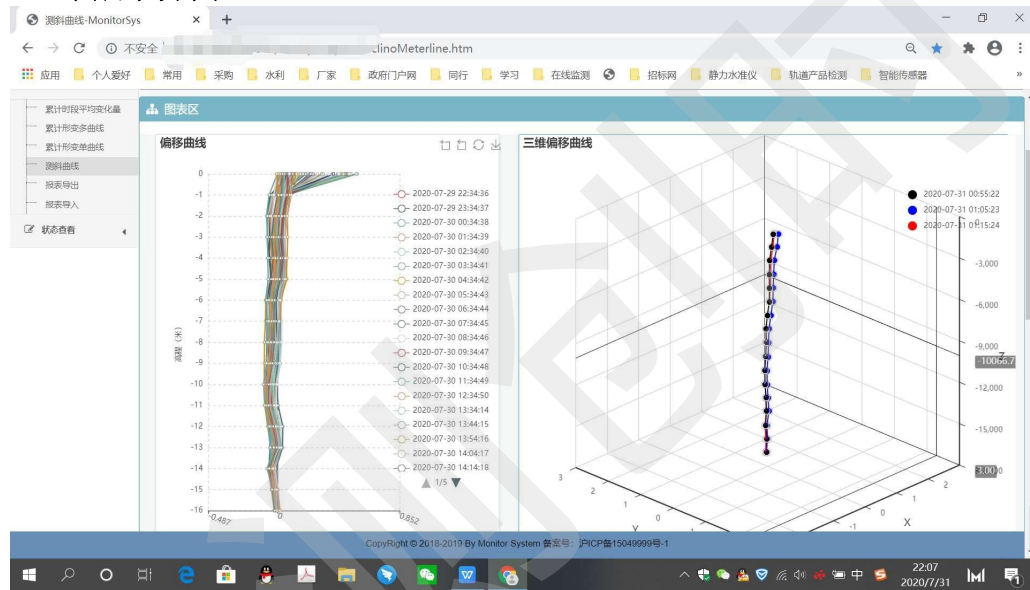
十六、软件显示示意图



软件平台 GIS 管理界面



三维展示界面

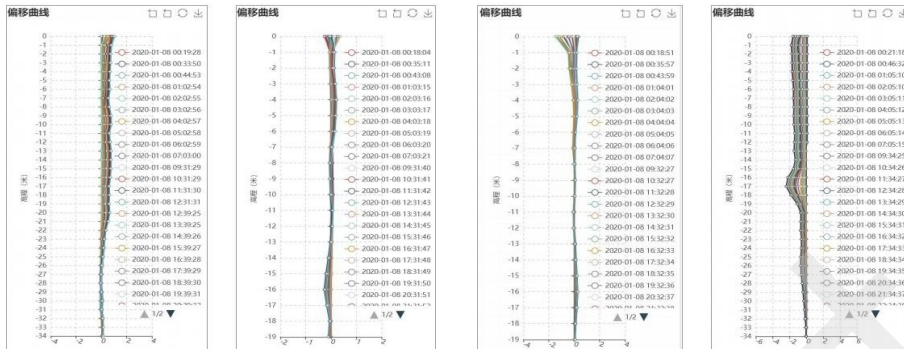


华测创时云平台自动化监测系统

监测项类型: 全向位移计 | 监测点: CX-02 | 时间: 2020-03-16 | 间隔时间: 每10分钟 | 轴向往复: 请选择 | 生成曲线

监测项类型	监测点名称	采集时间	X	Y	单位
全向位移计	CX-02-10	2020-03-16 18:22:14	0.3223	0.3556	mm
全向位移计	CX-02-08	2020-03-16 18:22:14	0.2408	0.3692	mm
全向位移计	CX-02-07	2020-03-16 18:22:14	0.2244	0.3161	mm
全向位移计	CX-02-06	2020-03-16 18:22:14	0.2468	0.3294	mm
全向位移计	CX-02-05	2020-03-16 18:22:14	0.3579	0.359	mm
全向位移计	CX-02-04	2020-03-16 18:22:14	0.2876	0.3093	mm
全向位移计	CX-02-03	2020-03-16 18:22:14	0.372	0.1707	mm
全向位移计	CX-02-02	2020-03-16 18:22:14	0.4383	0.0968	mm
全向位移计	CX-02-01	2020-03-16 18:22:14	0.3703	-1.0E-4	mm
全向位移计	CX-02-09	2020-03-16 18:22:14	0.2261	0.3751	mm
全向位移计	CX-02-20	2020-03-16 18:22:14	0.1407	-1.0358	mm
全向位移计	CX-02-19	2020-03-16 18:22:14	0.1427	0.3941	mm
全向位移计	CX-02-18	2020-03-16 18:22:14	0.3645	0.3193	mm
全向位移计	CX-02-17	2020-03-16 18:22:14	0.1744	0.3942	mm

## 实测曲线



上海华测创时测控科技有限公司版权所有Copyright ©2020

本仪器的安装、维护、操作都要由专业技术人员进行。华测创时对产品有更改的权利，产品更改信息恕不另行通知。

备注：

设备如在安装过程中遇到问题请及时联系我方售后服务人员。感谢使用

上海华测创时测控科技有限公司