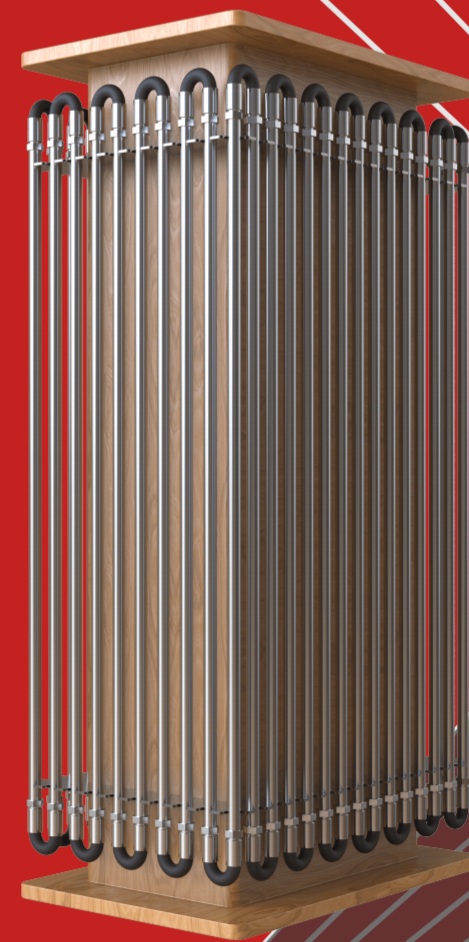


ADM系列 柔性测斜仪（阵列位移计）

华思（广州）测控科技有限公司



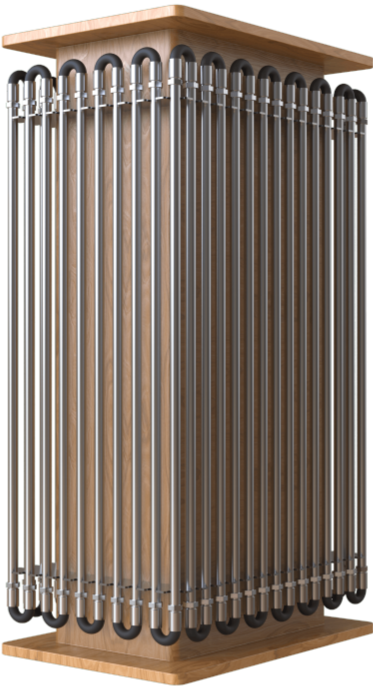
H U A S I C E K O N G



柔性测斜仪
产品介绍

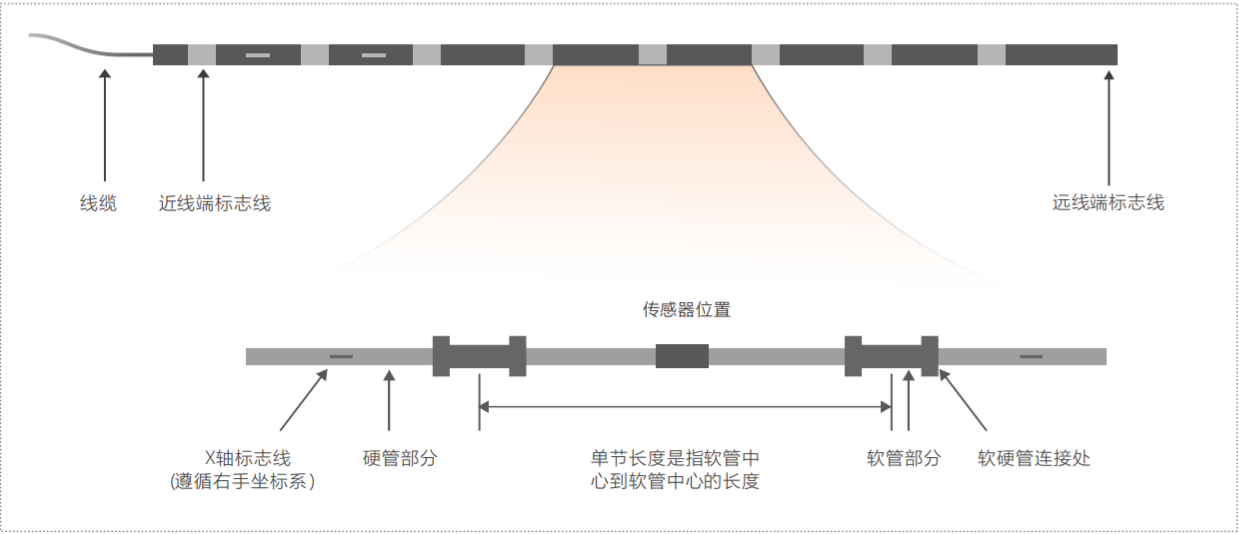
● ADM 系列柔性测斜仪

ADM系列柔性测斜仪是由高强度的阵列式固定长度测量单元组成，单元间使用能承受较大应力与变形的柔性接头进行连接，每节测量单元上均标有X轴标志线。



ADMS (Note Plus)

● 柔性测斜仪结构图



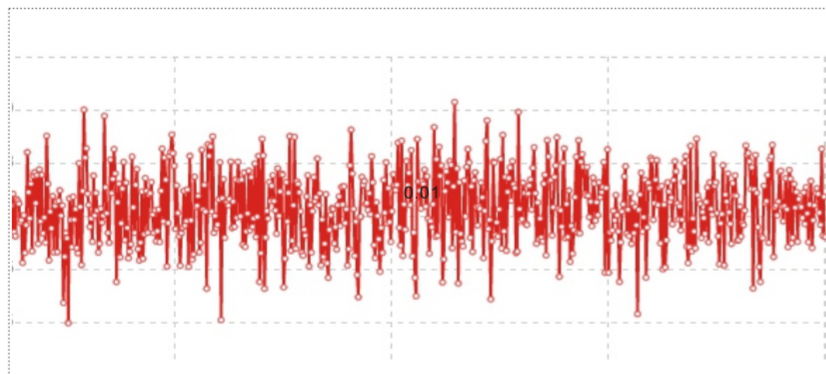
● 柔性测斜仪技术参数

型号	ADMS (Note Plus)
工作方式	MEMS微机电加速度式
量测方向	3维度 (X、Y、Z三向)
角度量程	-180° ~180° (0°~360°)
传感器主要技术指标	非线性度 $\delta \leq 0.5\%$ FS (-60° ~60°)
	不重复度 $H \leq 0.1\%$ FS (-60° ~60°)
	滞后 $R \leq 0.1\%$ FS (-60° ~60°)
	分辨力 $\leq 15''$ (-60° ~60°)
偏量修正主要技术指标	非线性度 $\delta \leq 0.5\%$ FS (-60° ~60°)
	不重复度 $H \leq 0.1\%$ FS (-60° ~60°)
	滞后 $R \leq 0.1\%$ FS (-60° ~60°)
	分辨力 $\leq 15''$ (-60° ~60°)
系统稳定性	$\leq 3\text{mm}$ (柔性测斜仪长度40 m)
多节联动水平位移准确度a	$\leq 5\text{mm}$ (柔性测斜仪长度4 m)
多节联动垂直位移准确度b	$\leq 15\text{mm}$ (柔性测斜仪长度40 m)
防水密封性	耐水压力不低于2.0 MPa，绝缘电阻值 $\geq 50\text{M}\Omega$
柔性连接节抗拉性能	$\geq 5.5\text{ kN}$
温度测量误差	$\leq \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
温度影响误差	$\leq 0.005\%$ FS/ $^{\circ}\text{C}$
抗电磁干扰	满足GB/T 17626.8中试验等级1要求
浪涌（冲击）抗扰度	满足GB/T 17626.5中试验等级1要求
绝缘性能	绝缘电阻 $\geq 50\text{ M}\Omega$
耐运输颠簸性能	在包装状态下，能适应运输装卸搬运过程中可能出现的振动、跌落、冲击碰撞等意外情况
测点间距	0.5m或1m可选
工作温度	-20 $^{\circ}\text{C}$ ~60 $^{\circ}\text{C}$ （相对湿度 $\leq 95\%$ ）
分节拼接	可实现工作场地长度自由拼接，单条设备最大256个节点
直径规格	18mm(主体)，25mm(接头处)，分段拼接时，分节头直径29mm
连接杆同轴度	1mm
重量	$\leq 1\text{kg/米}$
材质	304不锈钢
温度记录	实时温度记录（每节）
采集频次	常规1秒/次（1HZ）
电气功耗	DC12V 3.2mA/节点
形变轨迹	形变轨迹实时回放
节点连接处最大弯曲角度	180°
注：a柔性测斜仪长度为4m，任意节点在水平位移变化范围-500mm~500mm的最大误差 b柔性测斜仪长度为40m，任意节点在垂直位移变化范围0mm~500mm的最大误差	

柔性测斜仪 主要特点描述

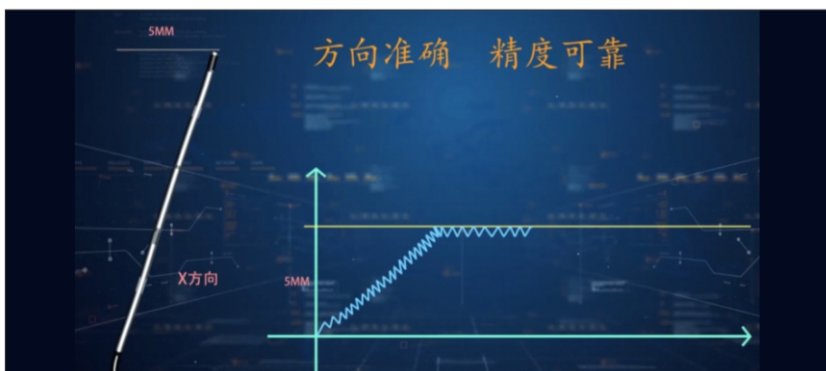
温区补偿/数据稳定

ADM系列柔性测斜仪采用MEMS微机电系统，通过高度集成完美的消除了轴系间的误差，在 $-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 之间采用温区补偿模型消除温飘，保证了ADM数据采集的稳定；在实验环境中，该系列产品数据波动最优仅为 0.01mm 。



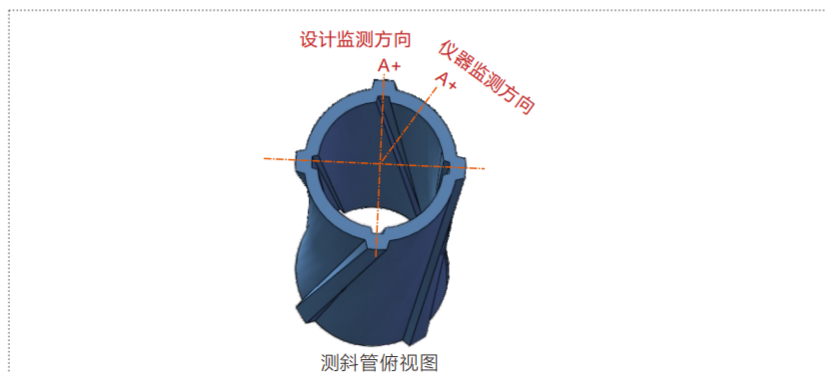
方向准确/精度可靠

ADM系列柔性测斜仪出厂前，每个节点都采用高精度全自动标定系统进行独立标定，组装完成后再次整体标定，保证了X、Y、Z方向的准确，位移分辨率每节（ 500mm ）最高可达 0.005mm 。



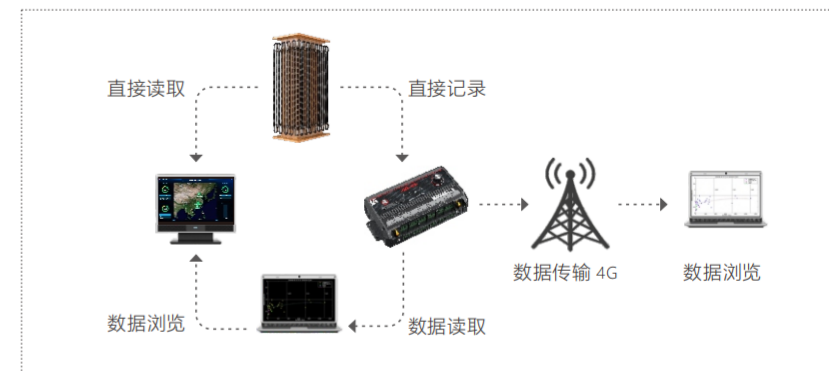
偏量修正

偏量修正：柔性测斜仪初次安装时，如测斜管已经发生扭转，可根据安装时柔性测斜仪首节Mark线方向与待测变形方向的夹角进行修正，保证了监测方向的准确性。



在线传输/实时分析

ADM系列柔性测斜仪支持4G全网通、串口等多种通讯方式，安装完成后接通电源、简单设置，监测数据便可实时采集、在线传输，采集频率最高可达每秒1次，用户可通过监测云平台实时分析并下载数据。



二次开发/平台兼容

ADM系列柔性测斜仪协议开放，兼容性强，用户可根据需求将阵列位移计连接到其它品牌数据采集器进行数据传输，也可以将阵列位移计的监测数据回传到其它监测软件进行查看。



分段设计/重复使用

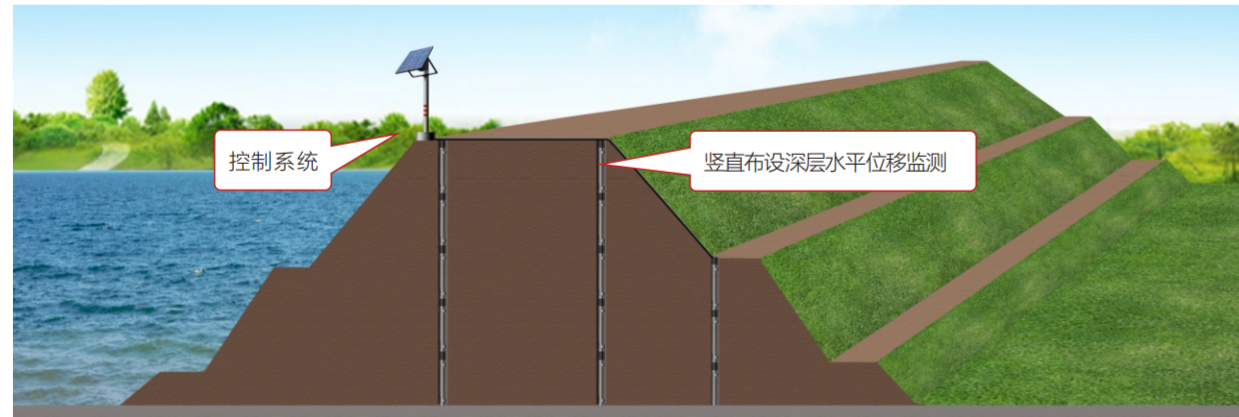
ADM系列柔性测斜仪采用分段组装设计，用户可根据不同的监测项目需求现场组合，自由拼接阵列位移计总长度，真正做到重复使用。



应用场景

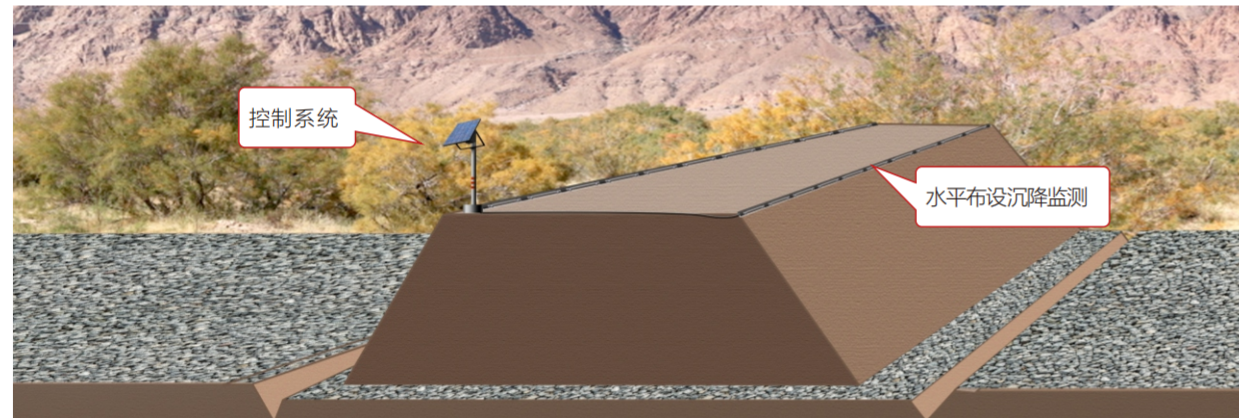
竖直安装

应用场景：水工建筑物、边坡、基坑等深层水平位移监测。



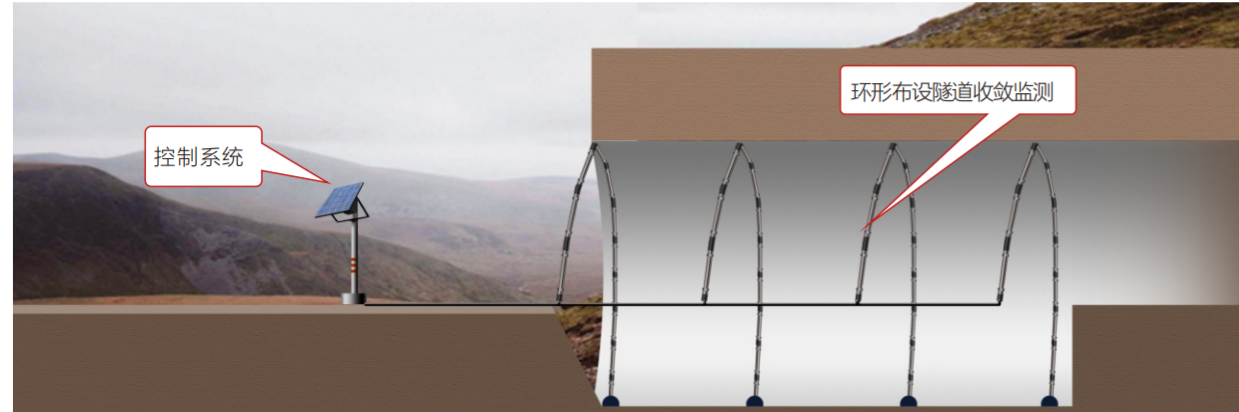
水平安装

应用场景：路基沉降监测、堆石坝沉降监测等。



环形安装

应用场景：隧道、地下厂房等收敛监测。

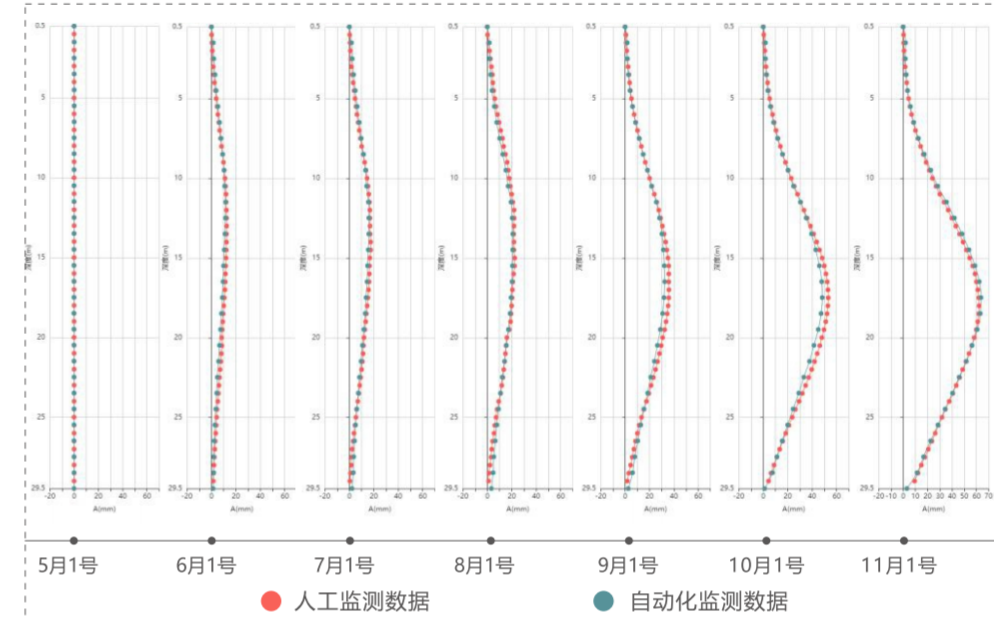


人工测斜/柔性测斜仪自动化测斜 深层水平位移过程线对比

人工/柔性测斜仪自动化在相邻测孔数据对比

测试场地：某轨道交通施工期地铁基坑两个临近测斜孔位相邻20cm

对比方法：滑动测斜仪测量1号测孔的深部水平位移，柔性测斜仪测量2号测孔的深部水平位移。



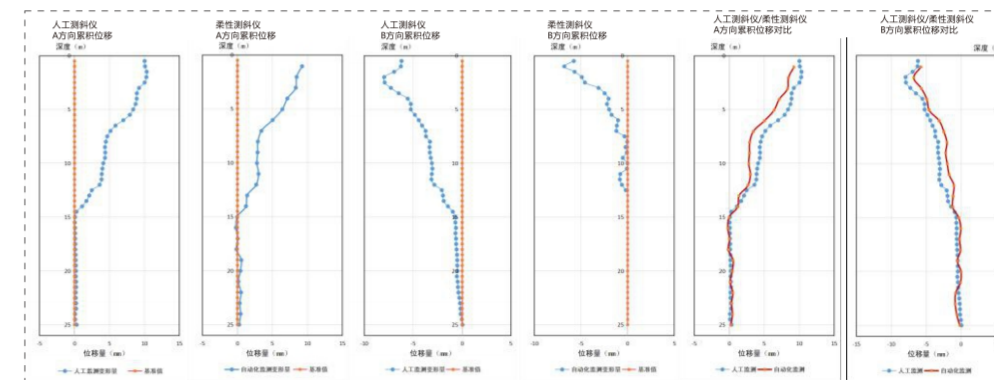
测试结论

通过对比分析相邻测孔半年期时间位移过程线，柔性测斜仪与滑动测斜仪两种监测方式监测过程成果高度吻合，A方向变形趋势完全一致。

人工/柔性测斜仪自动化同一测孔数据对比

测试场地：某项目一测斜孔

对比方法：先用滑动测斜仪测得测孔A方向和B方向的一组数据作为滑动测斜仪的初始值。再将柔性测斜仪安装到该测孔，设置初始值并持续观测一整年。最后将柔性测斜仪取出，用滑动测斜仪再次测量该孔。最后对比一整年滑动测斜仪与柔性测斜仪时间位移过程线。



测试结论

通过对比分析同一测孔一年期时间位移过程线，柔性测斜仪与滑动测斜仪两种监测方式监测成果高度吻合，A、B方向变形趋势完全一致，最大差值<3mm。