

多向应变计水利大坝监测

产品名称	多向应变计水利大坝监测
公司名称	长沙国瑞电子科技有限公司
价格	2.00/个
规格参数	品牌:长沙国瑞 型号:GR-DXYB 量程:正负1500微应变
公司地址	高新技术开发区正兴路118号
联系电话	18229899012 13548535898

产品详情

一、多向应变计的用途

多向应变计组适用于长期埋设在水工结构物或其它混凝土结构物内，测量结构物内部各个方向上的应变，并可同步测量埋设点的温度。振弦式应变计有智能识别功能。

二、多向应变计的规格和技术参数

三、多向应变计的结构及工作原理

3.1、结构

GR-DXYBS型振弦式多向应变计组由若干支应变计、安装支杆和支座等组成。

3.2、工作原理

当被测结构物内部的应力发生变化时，应变计同步感受变形，变形通过前、后端座传递给振弦转变成振弦应力的变化，从而改变振弦的振动频率。电磁线圈激振振弦并测量其振动频率，频率信号经电缆传输

至读数装置，即可测出被测结构物内部各个方向上的应变变量。同时可同步测出埋设点的温度值。

3.3、计算方法

a)、当外界温度恒定应变计仅受到轴向变形时，其应变变量 ϵ 与输出的频率模数 F 具有如下线性关系：

$$\epsilon = k F$$

$$F = F - F_0$$

式中： k —应变计的测量灵敏度，单位为 $10^{-6}/F$ ；

F —应变计实时测量值相对于基准值的变化量，单位为 F ；

F —应变计的实时测量值，单位为 F ；

F_0 —应变计的基准值，单位为 F 。

b)、当应变计不受外力作用时(仪器两端标距不变)，而温度增加 T 时，应变计有一个输出量 F ，这个输出量仅仅是由温度变化而造成的，因此在计算时

应给以扣除。

实验可知 F 与 T 具有下列线性关系：

$$F = b F + b T = 0$$

$$k F = -b T$$

$$T = T - T_0$$

式中： b —应变计的温度修正系数，单位为 $10^{-6}/$ ；

T —温度实时测量值相对于基准值的变化量，单位为；

T —温度的实时测量值，单位为；

T_0 —温度的基准值，单位为。

c)、埋设在水工结构物或其它混凝土结构物中的应变计，受到的是变形和温度的双重作用，此时的温度修正系数应为应变计的温度修正系数与被测结构物的线膨胀系数之差，因此应变计一般计算

公式为：

$$m = k \cdot F + b \quad T = k(F - F_0) + (b - \quad)(T - T_0)$$

式中： m —被测结构物的应变变量，单位为 10^{-6} ；

—被测结构物的线膨胀系数，单位为 $10^{-6} / \quad$ 。

四、多向应变计的埋设与安装（图2）

混凝土内部应变计组的安装需要专用的安装附件和配件，将多支应变计按设计要求的数量和方向固定在支座支杆上，在浇注混凝土过程中要保证仪器始终保持正确的位置和方向，仪器观测电缆要集中走线和埋设。步骤如下：

4.1、造坑

方法一：施工中当混凝土浇筑达到设计埋应变计组的高程后，根据应变计组的埋设位置，挖一个深0.6米，1.2米左右见方的坑，剔除大于8cm的骨料，底部平整出一个混凝土基座面，然后将应变计组安装支座的定位锚杆事先预埋好。

方法二：施工中当浇筑离设计埋设应变计组的高程相差0.2m左右时，在埋设仪器的位置做厚为200mm的混凝土基座面，用一无底轻型木板箱（1.2米×1.2米×0.6米），框住应变计组的埋设位置，将装上应变计支座的定位杆固定插入设计位置上。然后在木板箱周围浇筑混凝土，并随混凝土的升高而逐渐提升木板箱，直至浇筑层达到浇筑高程后取出木板箱。

4.2、安装支座支杆和传感器

安装应变计组的支座前应先固定定位杆，预埋锚杆的作用是固定支座的位置和方向，支座支杆的作用是固定传感器的位置和方向。支杆的数量和位置以及方向按设计要求安装和调整，随后将应变计按设计编号的顺序安装在支杆上，应变计安装要牢靠，在安装应变计时应手握传感器前端法兰盘旋转，切不可手握传感器其它部位用力旋转。

如果应变计的观测电缆已事先接长，应将仪器电缆集中成束放置于坑口附近的胶合板平台上，将应变计组的各支传感器依次安装在各受力方向的支座支杆上。集中将电缆按设计走向引出布置。

安装埋设时要求使用必要的工具和量具校正应变计组支座支杆的方向和水平度，保证仪器安装角度误差不得超过设计要求的 $\pm 1^\circ$ 。

4.3、传感器的埋设

应变计组安装完成后要及时核实每支传感器是否仍能正常工作，如有损坏应及时更换。

当观测电缆引出布置好后，先用手工将混凝土回填到仪器的周围并仔细捣实，回填时应及时校正仪器的位置和方向，回填混凝土直至略高出坑口后即完成埋设。将安装埋设区安放保护标记，直到混凝土凝固后才能撤除，以防应变计组人为扰动。

4.4、埋后工作

集中理顺应变计组的观测电缆按规定的走向埋设，并作好电缆的保护。应变计组安装就位后应及时测量仪器初值，并按要求定时测读应变计的读数，待混凝土初凝并水化热结束后，才可采集测读基准读数。根据仪器编号和设计编号作

好记录并存档，严格保护好仪器的引出电缆。

五、测量

测量振弦式传感器应先将测量线快速插头插入GR-ZN1型智能读数仪的左边插座上，将测量线的各色夹子对应连接上传感器的输出电缆，黑、红测频率，白、绿测温度。振弦式传感器内附有智能识别芯片，其内存贮有该传感器的编号、系数K、温度修正系数b等信息。用读数仪测量时会自动将识别信息读出，可顺序存入读数仪内，通讯给计算机，方便快速统计计算及查询，使测量实现人工能

无纸化操作。

工程现场多支传感器电缆被意外挖断，仅用读数仪测量一遍，就可自动识别出每支传感器所对应的编号及身份信息。

六、传感器故障检查

当传感器测量出现故障时，可用万用表检查传感器芯线间的电阻值，其正常状况红、黑芯线电阻值通常为200~450左右；绿、白芯线电阻值在温度25℃时应为3k左右；红、黑线对绿、白线或对屏蔽线(裸线)间绝缘电阻值应 $> 50M$ (测量绝缘电阻时可使用100V直流兆欧表，万用表测量绝缘电阻应用M档，其值应为无穷大)。

七、电缆故障检查

振弦式传感器电缆接长通常用四芯水工专用观测电缆，其电缆电阻值约为50 Ω /km左右。

7.1、用万用表测量(黑、红芯线)的电阻值：正常情况为200 ~ 450 左右，再加上电缆的电阻值。

- a) 如果电阻测值正常，可能仪器损坏或进水；
- b) 如果电阻测值非常大或无穷大，电缆可能断路；
- c) 如果电阻测值非常小，电缆可能是短路；

其表现为读数仪测量不出频率值。

7.2、

用万用表测量(白、绿芯线)的电阻值：正常情况在温度25 时应为3k左右，再加上电缆的电阻。

- a) 如果电阻测值正常，请检查读数仪及其测量连接线；
- b) 如果电阻测值非常大或无穷大，电缆可能是断路；
- c) 如果电阻测值非常小，电缆可能短路。

其表现为读数仪测量不出温度值。

7.3 用100V 直流兆欧表或万用表测量传感器芯线(红、黑线对地线，白、绿线对地线，红、黑线对白、绿线)的电阻，其测值如果很小(< 5M)，可能电缆接头进水短路。其表现为读数仪测量正常，MCU-32 自动测量单元测量频率值可能会引起测值不稳，测量温度值将比正常值偏低10 ~ 20 左右。

八、读数仪测值不稳

- a) 将屏蔽线并接到读数仪测量线的黑线夹子上；
- b) 可能电缆接头处进水，将其剪掉，重新连接；
- c) 确定传感器的频率范围，正确选择读数仪的激励类型；
- d) 确定传感器的电阻基值，正确选择读数仪的电阻基值；
- e) 检查附近是否有干扰源，如电机、发电机、天线或交流动力电缆，应远离上述干扰源。

九、注意事项

应变计安装就位前、后应及时测量仪器读数，根据仪器编号和设计编号作好

记录并存档，严格保护好仪器的引出电缆。验收与保管用户开箱验收仪器，应先检查仪器的数量(包括附

件)及出厂检验合格证是否与装箱清单相符。开箱后每支仪器应先用100V兆欧表量测电路与密封壳体之间的绝缘电阻。其测值应满足绝缘电阻规定要求。验收时每支仪器应用读数仪测量,检查仪器是否正常。仪器应保管在干燥、通风的房间中。