

武汉中地恒达科技有限公司企业标准

ZDHD-QS-JS007-1.0-2020

多点位移计使用说明书

2020-6-1 实施

本说明书由武汉中地恒达科技有限公司 编制

一、产品概述

多点位移计主要由安装基座、测杆、灌浆锚头和 PVC 保护管组成。多点位移计属于岩土工程检测设备或岩土工程测试仪器，是一种位移传感器。主要用于测量软基的分层沉降变形情况。

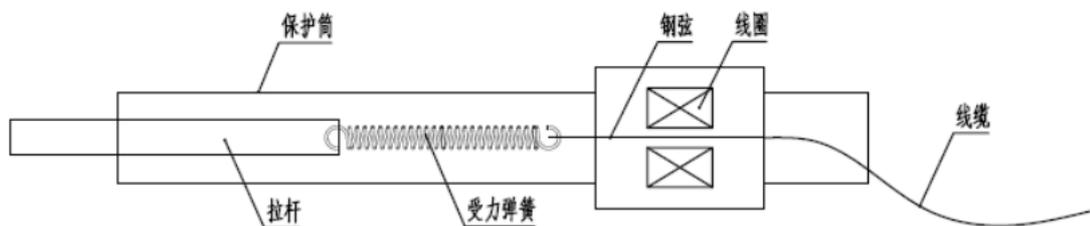


多点位移计实物图

二、产品工作原理

位移计中包括经过严格热处理的振弦检测元件（传感器）和一根消除了应力的弹簧组成。弹簧一端与振弦连接，另一端与滑动杆相连接。该结构完全密封，并能在客户要求的压力下工作。随着滑动杆的拉动（位移），传感器检测到此位移变化。

传感器是由激振电路驱动传感器线圈，当激励信号的频率和钢弦的固有频率相接近时，钢弦迅速达到共振状态。当激振信号撤去后，钢弦仍以其固有频率振动一段时间。用采集仪表监测电路对振动产生的感应信号进行滤波、放大、整形后采集，通过测量感应信号脉冲周期，即可测得弦的振动频率。



三、主要技术指标

产品型号		WYJ-05	WYJ--10	WYJ--20
技 术 参 数	规格	3/4/5 点	3/4/5 点	3/4/5 点
	量程 (mm)	50	100	200
	灵敏度 (F.S)	0.1%	0.1%	0.1%
	工作温度 (°C)	-20~80	-20~80	-20~80

注：尺寸、性能参数为常规产品参数，其他参数指标可按需求订制。

四、计算公式

振弦式多点位移计变量计算公式：

$$L=k(F_i - F_0) \quad (\text{无测温功能计算公式})$$

式中：

$$F=f^2/1000;$$

L——当前时刻相对初始时刻的位移，mm；

k——多点位移计标定系数，mm/（Hz²/1000）；

F_i——多点位移计当前时刻的输出频率模数，Hz²/1000；

F₀——多点位移计初始时刻的输出频率模数，Hz²/1000；

五、产品性能特点

- (1) 设计制造高品质，确保产品长期稳定、可靠；
- (2) 输出高灵敏度；
- (3) 全不锈钢结构，高防水性能；
- (4) 采用更加稳定可靠的振弦工作原理，数字量输出。

六、产品主要配件

序号	名称	数量	备注
1	产品合格证	1 份	标配，每个传感器 1 份
2	使用说明书	1 份	标配，每批次 1 份
3	水工电缆线	/	选配，根据所需长度

七、使用注意事项

1. 在安装开始前，检查多点位移计的正常功能是非常必要的。每一组多点位移计都配有质检合格证，该合格证给出了相对应产品的初始频率及仪器标定系数。用便携式读数仪测量出多点位移计的频率，然后与初始频率做比较，读数差值不能超过 20 个频率模数。

在多点位移计上施加拉力，该读数值将会发生变化，应力增加会使读数上升。

使用一台欧姆表（或数字万用表的欧姆档）可检测电缆的连接特性。多点位移计线圈电阻应大约在 $210 \pm 30 \Omega$ 之间。当检测时，应加上电缆电阻（线缆加长对电阻的影响板一般为 $5 \Omega / 100\text{m}$ ）。还可以通过振弦采集软件查看输出数据是否正常。

2. 振弦式多点位移计严格要求在量程范围内工作。

3. 仪器引出电缆可达 1000 米。如用户订货时未加以说明，均按两米长度接线出厂。

4. 根据现场情况，需要接长电缆时，接头处的防水密封要求十分严格，用户自行接长若有困难，本厂可提供电缆接长服务。

5. 仪器未使用超过 12 个月以上时，使用前应重新标定。

6. 开箱后的仪器应保存在干燥、通风、无腐蚀性气体的场所，搬运时应小心轻放，切忌剧烈振动。

八、安装方法

- （1）测点与测杆按编号用螺丝连接。
- （2）套管与测点及测头之间用 914 胶粘接。
- （3）安装测头时必须注意测杆编号与测头上的序号一致。

(4) 将组装好的多点位移计整体顺孔放入钻好的孔内，孔直径应大于多点位移计外径以便安装，在确认测杆放置到位后，可进行回填沙浆固结。回填沙浆时先将灌浆管插入孔底，从灌浆管内注入沙浆，沙浆要由下向上泛浆，使孔内不会产生空隙，逐级灌浆逐级拔出灌浆管。在插入灌浆管时应同时插入排气管，排气管与灌浆管相差一个灌浆高程，在灌浆的同时排出孔内的气体，使沙浆顺利上泛。逐级拔出灌浆管的同时，也应逐级拔出排气管，直至灌浆到保护筒的底部。沙浆泛到保护筒的底部后，即可将灌浆管和排气管拔出。

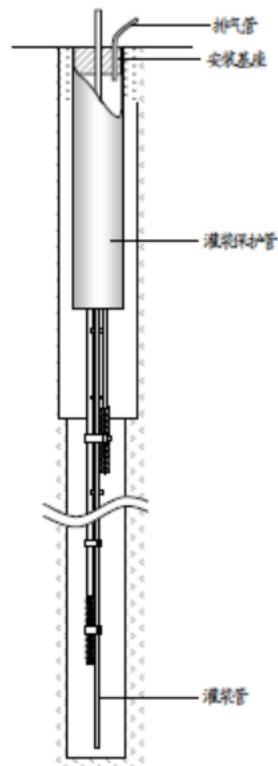
(5) 接线说明：其中

红色、黑色——测点 1；

黄色、绿色——测点 2；

蓝色、绿色——测点 3；

下图为多点位移计安装示意图：



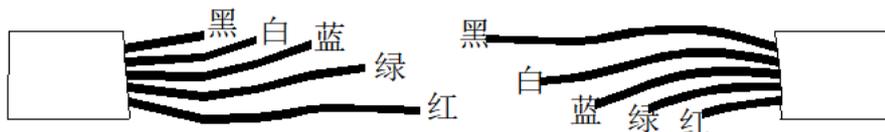
九、接线

多点位移计传感器采用两芯屏蔽电缆，若配温度传感器则采用四芯屏蔽电缆。

因为振弦仪器的输出信号是频率，所以电缆的电阻细微的变化、电缆的连接，不会影响读数仪器的读数。

1. 接线预处理（以 5*0.75 水工电缆为例）

接线如下图所示，将接头外层绝缘层剥离，五芯各线按长短依次相差 1cm，并剥出线头。



2. 五芯线焊接

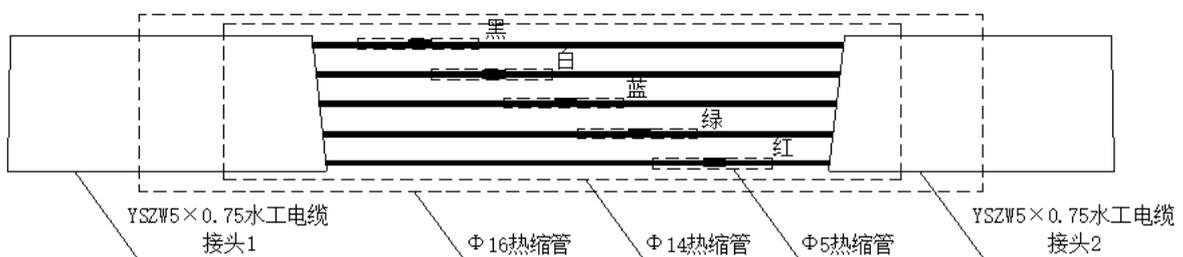
(1)将 $\Phi 16$ 、 $\Phi 14$ 热缩管分别套至需连接的电缆接头 1 和接头 2 上。

(2)将 $\Phi 5$ 热缩管逐一套至电缆芯线较长的一端。将相同颜色的芯线拧在一起并牢固焊接，去除焊点表面的毛刺（以免毛刺划破热缩管，影响绝缘效果），然后将热缩管移至焊接处，用塑风枪或电吹风（需用户自备）均匀热缩。

(3)将五根芯线用质地较薄的绝缘胶布缠绕。

(4)将接头 1、接头 2 护套上 $\Phi 14$ 热缩管覆盖范围末端挫毛 2cm，在挫毛处缠绕热熔胶片，然后进行热缩。

(5)按(4)中方法热缩 $\Phi 16$ 热缩管。形成如下图所示热缩效果。



3. 所需工具、材料

- 1.剥线钳。
- 2.电烙铁、锡丝。
- 3.不同尺寸的热缩管、热熔胶片（热缩型电缆套管）。
- 4.质地较薄的绝缘胶布、防水胶布。
- 5.热风枪（或酒精+医用海绵）
6. 尼龙扎带
7. 703 硅橡胶

十、影响因素

因为安装多点位移计的目的是监测现场状态，因此，那些可能影响这些状态的因素始终都要观察和记录。看上去微小的变化会对所监测土体结构产生实质影响，并对潜在的问题给予极早的预示。这些因素包括（并不限于这些因素）：爆破、降雨、开挖和回填水平与顺序、道路交通、温度和气压变化、人员变动、附近施工活动、季节变化等等。在对多点位移计结果进行分析时，请考虑这些因素。

十一、故障排除

如果装置读数出问题，应采取一下步骤：

1. 通过万用表检测频率端的电阻值，一般为 $210 \pm 30 \Omega$ 之间（线缆加长对电阻的影响一般为 $5 \Omega / 100m$ ）。
 - a) 如果电阻太大或无穷大，应怀疑电缆断路。
 - b) 如果电阻太低或接近于 0，应怀疑是短路。
 - c) 如果电阻正常而任意一个传感器都没有读数，则该怀疑是读数仪有问题，这时应向厂家咨询
 - d) 如果所有的电阻都正常仅其中一个传感器没有读数，就应该怀疑传感器有问题，这时也应向我司咨询。
2. 如果发现电缆是断路或短路，可按推荐的电缆连接步骤重新接上。

十二、保修期限及范围

我公司负责对因质量原因产生的故障或瑕疵实施免费保修。保修的范围为整机内的电气部件。通信线、航插线、电源适配器等消耗件或易损坏器件不在保修范围内。

当出现下列情况之一，本产品不实施免费保修，负责维修并酌情收取费用：

- (1) 超出保修期限的；
- (2) 正常磨损或消耗的；
- (3) 未按产品使用说明的要求使用、维护或维护不当、保管而造成损坏的；
- (4) 未经授权的维修或自行维修的；
- (5) 因不可抗力造成损坏的；
- (6) 因人为原因损坏的。

对非人为损坏造成的电气故障等质量问题免费保修一年。产品外部传感器与设备供电要求请参考产品技术规格表内容描述，我公司不保证在此条件之外的环境或条件下设备能正常工作或低于技术规格表的性能参数。