武汉中地恒达科技有限公司企业标准

ZDHD-QS-JS007-1.0-2020

振弦式渗压计使用说明书

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.产品概述

ZDHD-SYJ 振弦式渗压计（如下图 1-1 所示）又称孔隙水压力计，是一种供长期监测孔隙水压力、地下水位，并可同步测量埋设点温度的压力传感器；也可用于水库水位或地下水位的测量。其性能稳定，灵敏度高，体积小等，整体不锈钢外壳，坚固美观。适用于自动化监测，加装配套附件即可在测压管、地基钻孔等场合使用。

图 1-1 渗压计实物图

2.产品工作原理

振弦式渗压计主要由不锈钢护管、线圈架、承压膜、高强度钢丝等组成。振弦式渗压计中有一个高灵敏的承压膜片，在膜上固定有一根高强度钢丝，钢丝的另外一端固定在线圈架上，见下图 2-1。使用时，膜片上压力的变化引起膜片变形，这个微小变形量可使钢弦张力发生变化从而影响钢弦的振动频率，通过测量振荡频率的变化可换算得到膜片上压力的变化。振动频率的平方正比于膜片上的压力。振弦式渗压计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。

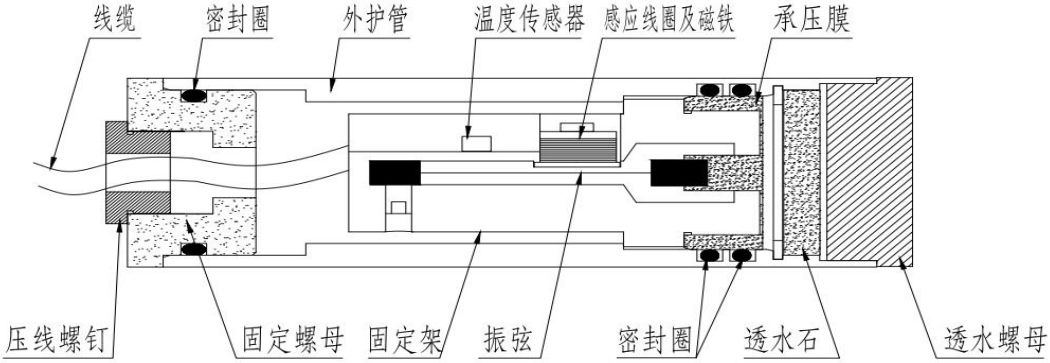

图 2-1 渗压计内部结构图

3. 主要技术指标

表 3-1 主要技术指标

规格代号		KY02	KY04	KY06	KY08	KY10	KY20
尺寸参数	外形尺寸（外径*长）：mm	Φ32x110					
性能参数	测量围:MPa	0~0.2	0~0.4	0~0.6	0~0.8	0~1.0	0~2.0
	分辨力:F·S	＜0.1%F・S					
	综合误差	＜1%F・S					
	温度测量范围： ℃	-20～+70					
	温度测量精度： ℃	±0.5					
	耐水压：MPa	满量程的1.2倍					
	绝缘电阻：MΩ	≥50					

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。

4. 产品性能特点

（1）采用进口钢弦，温度性能稳定，使用寿命长，产品一致性好；

（2）内置智能温度传感器，便于进行温度补偿，提高监测数据准确性和可靠性；

（3）采用 IP68 标准设计，防水性能优异；

（4）使用标准水工电缆，系统更加可靠。

5. 产品使用说明

5.1 线序说明

渗压计采用两芯屏蔽电缆，若配有温度传感器，则采用四芯屏蔽电缆。

表 5-1 电缆线序

传感器线缆颜色	绿	白	红	黑
线序定义	温度+	温度-	频率	频率

5.2 接线预处理

接线如下图 5-1 所示，将接头外层绝缘层剥离，四芯各线按长短依次相差 1cm，并剥出线头。

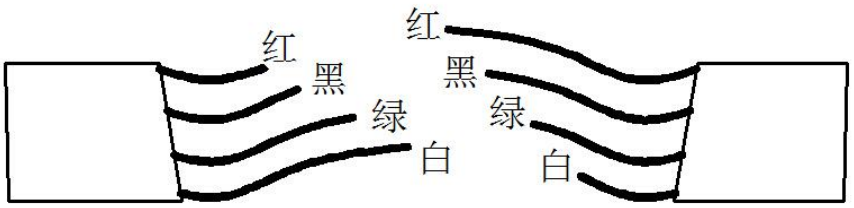

图 5-1 渗压计接线示意图

5.3.温度信号不稳定的情况处理

在现场出现温度信号不稳定的情况时，可将任何一接线端头部分露出的屏蔽线与温度负端连接具体连接方式如图 5-2 所示。

注意：此方式只适合在温度数据异常时采用，正常情况下无须改动。

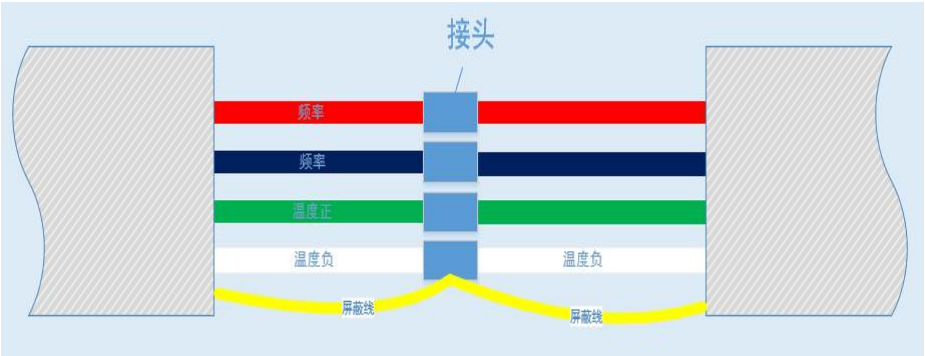

图 5-2 渗压计连接方式示意图

5.4 数据处理

振弦式渗压计压力 P 计算公式

$$P = K \times \left(f_i^2 - f_0^2\right) + K_t \times (T_i - t_0)$$

式中：

P：振弦式渗压计测得的压力值，MPa；

K：振弦式渗压计输出的频率值与压力的线性关系系数，也称灵敏度系数，出厂已经标定好，单位：MPa/Hz²；

f_i：振弦式渗压计在 i 时刻下的频率值，Hz；

f_0：振弦式渗压计在初始状态时的基准频率值，Hz；

K_t：振弦式渗压计应力值与温度的关系系数，出厂已经标定好，单位：MPa/℃；

（取值说明：每个振弦式孔隙水压都有一个 K_t 值，请查阅出厂合格证 K_t 值表。）

T_i：检测时的温度，即为测量时的温度，℃；

t_0：出厂检验标定时的温度，即为测量 f_0 时的温度，℃。

6. 产品主要配件

表 6-1 产品配套清单

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

7. 使用注意事项

（1）因本产品属于精密仪器，应该避免跌摔等现象。如有剧烈跌摔导致产品无法使用，请跟本公司售后服务部联系，请勿自行拆机。

（2）因产品安装需在现场，可能会遇到恶劣环境的影响。应尽量安装在避雨避雷的环境，避免因雷击原因导致设备损坏，如有必要需对产品集成环境做好接地处理，以将雷击电流引到大地上保护设备。

（3）在您使用本产品之前，请仔细阅读本指南提供的相关信息。验收产品时请核对，合格证、说明书等资料是否齐全。

（4）开箱后的仪器应当保存在干燥、通风及无腐蚀性气体的场所，搬运时应小心轻放，切忌剧烈振动。灰尘、潮湿以及剧烈的温度变化会影响本产品的使用寿命，因此避免放置在这些地方。

（5）如果仪器有故障或不同程度的损坏，请不要自行尝试修复，应与本公司售后人员联系进行修复，切勿自行打开设备。

8. 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。