

振弦式表面应变计

Ver 2.0





目录

第 1 章 产品简介	3
1.1 产品概述	3
1.2 功能特点	3
1.3 主要技术指标	3
1.4 产品选型	3
1.5 设备外观	4
第 2 章 设备安装及使用	4
2.1 设备安装前检查	4
2.2 安装说明	4
第 3 章 工作原理	5
第 4 章 计算说明	5
第 5 章 常见问题	6

第 1 章 产品简介

1.1 产品概述

振弦式表面应变计适用于长期埋设在水工结构物或其它混凝土结构物内，测量结构物内部的应变。加装配附件可组成多向应变计组、无应力计、岩石应变计。若加装温度传感器即可同步测量安装点的温度，适用于桥梁、隧道、轨道交通、水利、建筑物等场景。

搭配我公司振弦式传感器采集器可实现对现场传感器实时数据进行采集并转换成对应物理量，通过485、4G、NB-Iot、LORA等数据传输方式上传。

1.2 功能特点

- 采用振弦理论设计、全不锈钢结构制造；
- 具有灵敏度与精度高、线性与稳定性好等优点；
- 对集中载荷反应灵敏、测值可靠和稳定性好；
- 支持增加温度检测功能；
- 搭配我公司振弦式传感器采集器可实现后台终端实时监测。

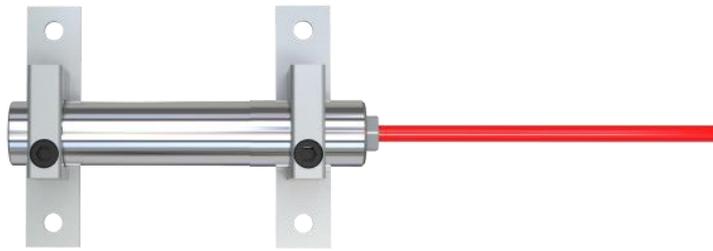
1.3 主要技术指标

温度测量	可加装温度传感器，-20~+60℃
灵敏度	0.1Hz
默认线长	2 米
测量标距及量程	100mm（拉伸：800με，压缩：1800με）、 150mm（拉伸：1200με，压缩：1800με）、 200mm（拉伸：1200με，压缩：1800με）。

1.4 产品选型

SN-				公司代号
	3001-			1 代壳体
		BMYP-		表面应变计
		HNTYP-		混凝土应变计
			ZX	振弦式传感器
			ZXT	振弦式传感器+温度测量

1.5 设备外观



第 2 章 设备安装及使用

2.1 设备安装前检查

设备清单：

- 主设备 1 台
- 合格证、保修卡等

2.2 安装说明

设备安装：

表面应变计的使用场合较多，仪器的工作及施工条件也不完全一样，需要及时与我厂联系。每一支表面应变计都配有检测证书，该证书给出了读数数值与荷载间的关系，同时也给出了初始零读数、仪器系数等参数。到货后应及时对仪器设备进行读数检查，读取数值应于出厂时的初频相符合（误差 $\leq \pm 20\text{HZ}$ ），只有传感器读数正常方可进行安装。

安装注意事项：

- 安装前对仪器设备进行读数检查，如经检测有不正常读数的仪器，不可私自打开仪器检修。
- 安装过程中应轻拿轻放，避免碰撞或跌落，请勿直接用电缆来提起设备，否则将可能导致电缆脱落。
- 支架安装时，标记好安装位置后，取下传感器安装，避免安装过程中损坏传感器。
- 尽量采用埋设安装方式。

下面主要针对测量的安装情况进行叙述：

埋设安装：

仪器埋入混凝土结构物中时，一般采用两个方法。一种是直接将仪器浇筑到混凝土混合料中，一种是先把仪器浇筑到预制块内，然后再将预制块浇筑在混凝土结构物中。

在直接浇筑的时候，应将仪器按设计要求固定好位置，摆正仪器的方向，保证在浇筑时不发生移动。电缆同样要绑扎在钢筋上，但是要松动些，靠近仪器的地方要打回环，

避免因振捣而损坏仪器或者电缆。混凝土应变计随着实际使用情况的不同，可灵活选择埋设的方式。同时，由多个应变计也可组成多向应变计或者无应力计。

表面安装

安装时，将安装支架使用膨胀螺丝固定到带侧面，注意安装间距尽量在传感器两侧，安装完后读取数值即可，该方案容易受外部环境影响。

第 3 章 工作原理

振弦式表面应变计由弹性体、外壳、夹具、钢弦、电磁感应线圈组成。被测结构物受力发生形变，同时传递到埋设在内部的应变计上，一起发生形变。应变计受力改变钢弦的张紧程度，从而改变其振动频率。由电磁感应线圈可以产生激振，同时读出钢弦的振动频率。通过计算钢弦频率的变化，可以得出应变计发生的微应变。

第 4 章 计算说明

计算公式：

$$\mu\varepsilon=K(f_0^2 - f_i^2)$$

计算结果为正值时，仪器在受压状态。

参数说明：

$\mu\varepsilon$ ：传感器在作用力下产生的微应变

f_0 ：初始测量频率值（Hz）

f_i ：实时测量频率值（Hz）

第 5 章 常见问题

1、振弦式表面应变计的量程如何选择？

选择量程原则，以《建筑基坑工程检测技术标准》（GB50497-2019）规定为例，仪器量程宜为设计极限值的 1.5 倍

2、安装位置及数量有何要求？

应当以相应规范及施工设计图纸布设要求为准。

3、如何测量表面应变计初始值？

仪器应当在安装前量取初始频率，与出厂初始频率进行对比，若相差过大需要重新标定。

内力的初始值应当以相应规范及施工设计图纸布设要求为准。若无明确要求初始值应连续 2 天，至少采集 3 次稳定数据，取平均值为初始值。

4、影响现场频率数据读取的因素有哪些？

传感器自身性质、现场环境、埋设方法、电躁干扰源。

5、报警值如何规定？

应当以相应规范及施工设计要求为准。以《建筑基坑工程检测技术标准》（GB50497-2019）规定为例，对于安全等级为一、二级（包括三级）的基坑工程，支撑报警值分别是极限承载力设计值的 60%~80%和 70%~80%。