

# VWA 型振弦式锚索测力计使用说明

本使用说明仅适用于本公司生产的 VWA 型振弦式锚索测力计，其中包括 VWA-1000kN~5000kN 系列型号。

## 1、用途

VWA 型振弦式锚索测力计适用于长期监测水工结构物及其它混凝土结构物、岩石边坡、桥梁等预应力的锚固状态，并可同步测量埋设点的温度。

振弦式锚索测力计有温度自动补偿功能，温度修正系数小于最小读数，使用中不需要温度修正。振弦式锚索测力计具有参数识别功能。

## 2、规格及主要技术参数

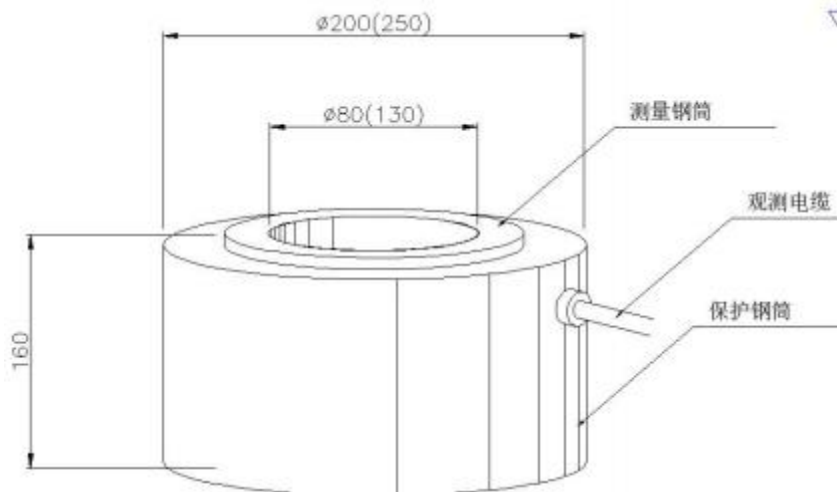
规格型号	VWA 系列
额定载荷P	0kN~5000kN
最大载荷P <sub>m</sub>	0kN~6250kN
振弦信号	4 支
分辨率	≤0.05%F.S
拟合精度	≈0.1%F.S/0.5%F.S
测温范围	-40℃~+80℃
灵敏度	±0.1℃
测温精度	±0.5℃
耐水压	≥0.5MPa
绝缘电阻	≥50MΩ
储存温度	-30℃~+70℃

注：频率模数  $F=Hz^2 \times 10^{-3}$

## 3、结构及工作原理

### 3.1 结构

VWA 型振弦式锚索测力计由测量钢筒、外护筒、振弦式应变计、观测电缆等组成。



### 3.2 工作原理

VWA 型振弦式锚索测力计在测量钢筒上均布着数支振弦式应变计，当荷载使钢筒产生变形时，应变计与钢筒同步变形，变形使应变计的振弦产生应力变化，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，即可测出引起测量钢筒变形的应变值，代入标定系数可算出锚索测力计所感受到的荷载值。

VWA 型振弦式锚索测力计中的每支应变计为一个的测量单元，单支仪器即可测出测力计单边的受力状况，以此可计算出测力计受力的偏心方向及大小。由数支振弦式应变计的平均测值可计算出测力计的整体受力状况。测力计测量信号由一根多芯电缆线引出，同步测量埋设点的温度值。

VWA 型振弦式锚索测力计工作条件：

- a) 锚索测力计能在  $-30^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$  的环境温度下正常工作；
- b) 锚索测力计能承受 0.5MPa 水压力；
- c) 锚索测力计绝缘电阻应  $>50\text{M}\Omega$ 。

### 3.3 计算方法

a) 当荷载作用于测力计时，测力计的测量钢筒将产生轴向变形，其荷载量  $P$  与输出频率模数的变化量  $\Delta F$  具有如下线性关系：

$$P = k \times \Delta F$$

$$\Delta F = F - F_0$$

式中： $P$ —测力计的测量值，单位为 kN(千牛)；

$k$ —测力计的测量灵敏度，单位为 kN /F；

$\Delta F$ —测力计实时测量值相对于基准值的变化量，单位为 F；

$F$ —测力计的实时测量值，单位为 F；

$F_0$ —测力计的基准值，单位为 F。

b) 当测力计装有多支应变计时，测力计的计算公式为：

$$P = k(\Delta F_1 + \Delta F_2 + \Delta F_3 + \dots + \Delta F_n) / n$$

式中： $\Delta F_1 + \Delta F_2 + \Delta F_3 + \dots$ —测力计单支仪器实时测量值相对于基准值的变化量，单位为 F；

$N$ —测力计上分布应变计的数量。

c) 当作用在测力计上的荷载恒定时，而温度增加 $\Delta T$ ，此时测力计有输出量 $\Delta F'$ ，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 $\Delta F'$ 与 $\Delta T$ 具有如下线性关系：

$$P' = k \times \Delta F' + b \times \Delta T = 0$$

$$K \times \Delta F' = -b \times \Delta T$$

$$\Delta T = T - T_0$$

式中： $b$ —测力计的温度修正系数，单位为  $\text{kN} / ^\circ\text{C}$ ；

$\Delta T$ —温度实时测量值相对于基准值的变化量，单位为 $^\circ\text{C}$ ；

$T$ —温度的实时测量值，单位为 $^\circ\text{C}$ ；

$T_0$ —温度的基准值，单位为 $^\circ\text{C}$ 。

d) 当测力计受到荷载和温度的双重作用时，测力计的一般计算公式为：

$$P_m = P + b \times \Delta T = k \times (\Delta F_1 + \Delta F_2 + \Delta F_3 + \dots + \Delta F_n) / n + b \times (T - T_0)$$

式中： $P_m$ —测力计测量出的荷载量，单位为  $\text{kN}$ (千牛)。

**注：**VWA 型振弦式锚索测力计具有温度自动补偿功能，经试验测得其温度修正系数小于最小读数，实际使用中不需要温度修正，计算时可用公式  $b$ 。

## 4、安装方法

**4.1** 根据结构设计要求，测力计应安装在锚垫板上，钢绞线或锚索从测力计中心孔中穿过，测力计置于锚垫板和工作锚之间。

**4.2** 安装时锚索测力计上下面与承压面之间应清理干净，不能有铁屑和沙粒，否则会影响测值，并使锚索测力计的轴线与待测索轴线同轴。

**4.3** 安装时锚索测力计应放置平稳，如发现几何偏心过大(4 方向测量分挡不等值，既为有几何偏心)，应即时予以调整。

**4.4** 锚索测力计安装定位后应及时测量仪器初值(无荷载)，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。

### 4.5 选取基准值

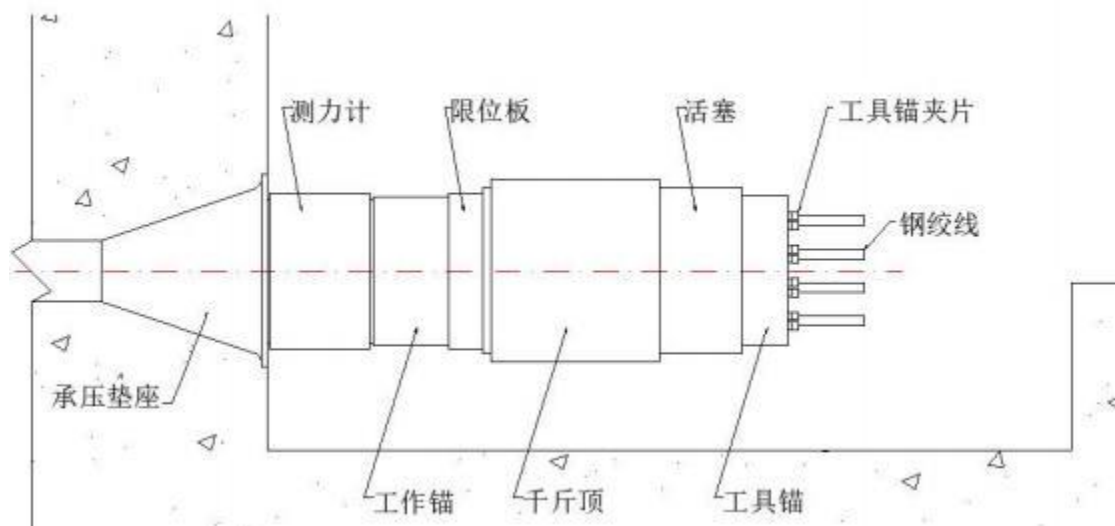
锚索测力计的测量值为实时测量值相对于基准值的变化量，所以基准值选取的准确与否，将直接影响到测值的准确性。

## 10、验收与保管

用户开箱验收锚索测力计，应先检查仪器的数量(包括附件)及出厂检验报告是否与装箱清单相符。验收时每台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。

## 11、附言

VWA 型振弦式锚索测力计自出厂之日起壹年内，如性能低于技术条件要求且系属产品质量问题，本公司负责免费维修或更换(若因现场防雷系统不完善遭遇强雷电等不可抗力所造成的损坏不在其例)。



使用说明中的型号、参数、公式、文字如遇有修改，恕不另行通告，敬请以最新版本为准。