



LN-ACV 型锚索测力计

使用说明书

北京木联能工程科技有限公司

二〇〇四年七月

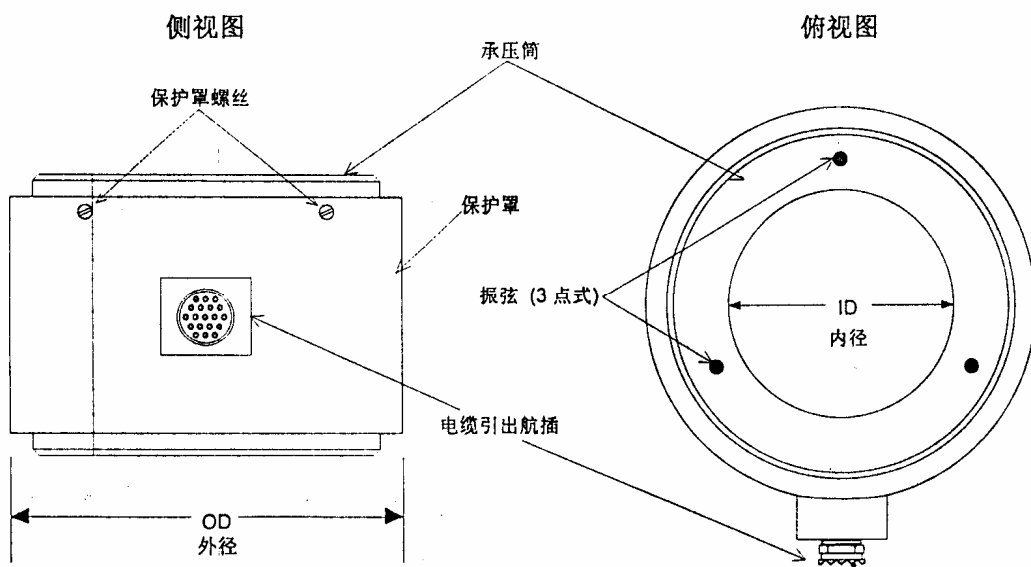
一、用途

LN-ACV 型锚索测力计用于锚索、岩石锚杆、锚栓或拱形支架的荷载以及其它重型荷载的测量，并确认锚索、岩石锚杆等过程中加在千斤顶上的液压力，提供对锚石，岩石锚杆及其它重型荷载的全过程监测。

二、构造及工作原理

1.构造

LN-ACV 型锚索测力计采用高强度合金筒，该筒四周对称布置高精度弦式传感器，传感器由钢体外壳保护，传感器部件为美国、加拿大进口锚索测力计，采用全防水密封结构设计,可以在露天或野外工作。



图一 锚索测力计构造示意图

2.工作原理

它利用自身的振动频率与它所受的外加张力关系来测得各种物理量，它的激振由一个磁芯来完成，在拉力压力作用下钢弦振动频率随之变化，通过频率的变化可以换算出被测拉力或压力的变化值，由于钢弦被置于磁芯的磁场中，当钢弦振动时就在接受线圈中产生感应电动势，测其频率就可以确定钢弦的振



动频率，从而可换算成相应物理量；它可以测读作用在锚索测力计上的总荷载，同时通过测读每只传感器,还可以测出不均匀或偏心荷载。

3.计算公式（新加）

如求任一时间的压力，使用下列公式：

$$P=G(R_0-R_1)+K(T_1-T_0)$$

P ——压力(KN)

G ——率定系数

R_0 ——初始读数(为各弦传感器读数平均值，单位Digits， $\text{Digits}=F^2/1000$)

R_1 ——当前读数(同上)

K ——温度率定系数

T_0 ——初始温度（℃）

T_1 ——当前温度（℃）

锚索测力计受温度影响很小,在一般测量中可以不考虑温度的影响。若温差变化较大，应在计算中考虑温度的影响。

4.测量温度：

振弦式锚索测力计都带有一个电阻式温度计用来测量温度,温度计的输出电阻随着温度的变化而变化,其阻值通常在 $1K\Omega \sim 4K\Omega$ 之间。为了测出温度,可将欧姆表连在锚索测力计在白色和绿色引线上,测出其电阻后查阅附录一即可得到温度值。在实际使用中,由于温度传感器的电阻值较大,电缆电阻通常忽略不计。

三、型号及技术指标

1.型号

LN-ACV-XXXX (XXXX-测量范围: 0~5000KN) 型振弦式锚索测力计

2. 技术指标

测量范围: 0~5000KN(量程可选)

超载范围: 125%F.S.

分辨率: $\leq 0.025\%$ F.S.

精度 (线性): $\leq 0.5\%$ F.S.

测温量程: $-25\sim+80^{\circ}\text{C}$

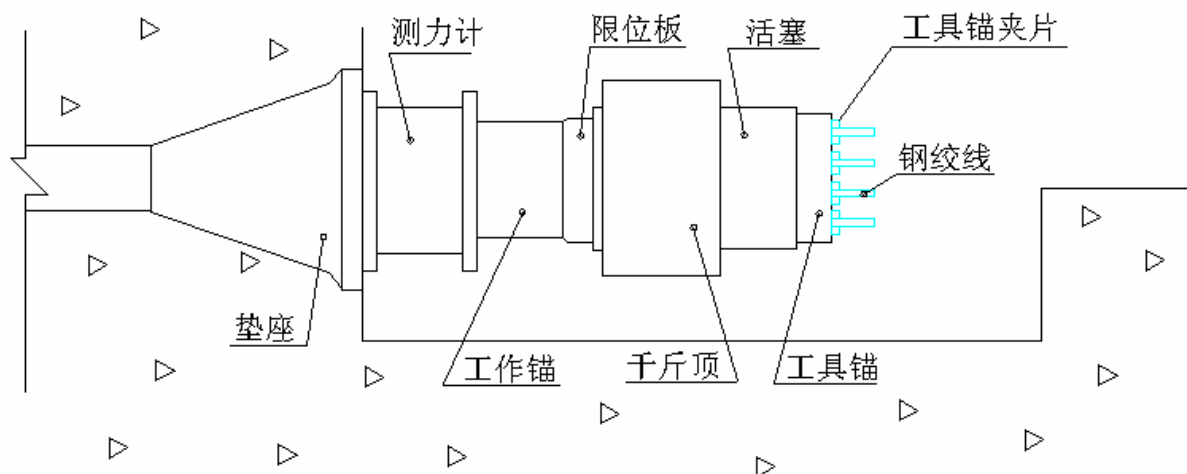
测温精度: 0.5°C

工作环境: 温度 $-25^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$

耐水压: 0.5Mpa

四、埋设安装与接线

1. 埋设安装



图二 锚索测力计安装示意图

锚索测力计在安装过程中应轻拿轻放，避免摔碰。

在可能的情况下，锚索测力计应该尽量对中，以避免过大的偏心荷载。锚索测力计承载筒上下面均应设置承载垫板以保证平整结合以便荷载均匀传递，

承载垫板应经平整加工，不得有焊疤、焊渣及其他异物。配套的锚索测力计承压垫圈应置于锚索测力计和锚盘之间，垫圈应置于锚索测力计和锚盘之间，垫圈的定位销应切实安放在锚索测力计定位孔内。加载时，应在荷载稳定后读数。

2. 接线方法

三弦型接线：1 号传感器输出线为红色—红色；2 号传感器输出线为黑色—黑色；3 号传感器输出线为蓝色—蓝色；温度传感器输出线为白色—绿色。

四弦型接线：1 号传感器输出线为红色—红色；2 号传感器输出线为黑色—黑色；3 号传感器输出线为蓝色—蓝色；4 号传感器输出线为黄色—黄色；温度传感器输出线为白色—绿色。

六弦型接线：1 号传感器输出线为红色—红色；2 号传感器输出线为黑色—黑色；3 号传感器输出线为蓝色—蓝色；4 号传感器输出线为黄色—黄色；5 号传感器输出线为灰色—灰色；6 号传感器输出线为棕色—棕色；温度传感器输出线为白色—绿色。

所有接线不分正负极，对连接电缆长度过长的情况，应在一端将电缆屏蔽线（网）接地。

锚索测力计安装到位，应在加载前读取并记录初始读数。

五、检验率定

1. 率定时注意下列事项：

（1）应选择 2%精度以上的砝码压力加载装置进行率定，采用普通油压式压力机由于稳压困难及本身系统精度较低，不易获得满意的率定效果。

（2）率定时，压力机需配置特殊的加压头（垫块）、锚索计承载筒上下面均

应设置专用的实际受力状态，加压头及承载垫板应经平整加工，不得有焊疤、焊渣及其他异物（承载垫板，以反映锚索计在现场非常微小的异物可能导致在小荷载阶段读数误差）。

（3）在正式加压前，应先对锚索计预压三次，预压压力应大于锚索计率定压力 10%。特别需要注意的是在预压时，应缓慢施加压力并在最大压力处停留一分钟以上。预压完成后，锚索计应静置 5 分钟以上方可进行正式率定。

（4）在率定读取各测头数据时，应严格保证施加压力的稳定。

2. 检验环境

（1）环境温度为 $20 \pm 2^\circ\text{C}$

（2）环境相对湿度不大于 80%。

3. 主要设备

60t 万能实验机一台（精度 1%）；压应力计检验工具一付（包括球座、压块、承压板各一块）；电阻比电桥一台或频率计一台。

4. 振弦式锚索测力计的检验步骤

（1）在记录表上填好日期、检验人员、锚索测力计的仪器编号。测量室内温度，用频率计测量自由状态下频率值，都记入表格。

（2）重复差动电阻式锚索测力计的检验步骤，记录所测频率。

5. 振弦式锚索测力计校验结果计算

（1）灵敏系数 K 的计算：

$$k = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{\sum_{i=1}^n (f_i^2 - f_0^2)}$$

其中： p_i ——每次施加的压力，kPa；

f_i ——每次施加 p_i 长度的频率，Hz；

f_0 ——初始频率，Hz；

n ——拉压次数（一般 $i \geq 3$ ）。

（2）误差的计算：

$$p_i = k(f_i^2 - f_0^2)$$

$$\Delta = \frac{p_i - p_i'}{p_i}$$

其中： p_i ——各级施加的压力（kPa）；

p_i' ——各级计算施加的压力（kPa）。

误差 $|\Delta|$ 值满足规范要求时合格。

六、验收与保养

弦式锚索测力计的维修和调试主要是电缆连接的周期性检查及终端设备的维护,锚索测力计本身是密封的,不能打开检查。

如果仪器不能读数,采取下面步骤检查:

1.检查线圈电阻,正确的测量方法为量取应变针输出线间的电阻值,正常的线圈电阻是 $160 \pm 10 \Omega$,加上电缆电阻(电缆电阻 $\approx 50 \Omega / 1000M$)。

(1)如果电阻太大或无穷大,电缆可能断路。

(2)如果电阻较小或为零,电缆可能短路。

(3)如果电阻在正常范围内而没有读数,可能是接头接触不良或传感器可能坏了可向生产厂家询问。

(4)如果所有电阻都在正常范围内而任一个传感器都没有读数,读数仪可能坏了可向生产厂家询问。

2.试着用另一个档测读锚索测力计,在某些情况下,可能所选频率档与传感器受载后谐振频率不对应。

其它有关注意事项,观测项目,测量时间及基准点的选择等,请参考有关书籍,在此不予详述。