



VAB 系列型振弦式锚索测力计 说 明 书

南 京 基 泰 土 木 工 程 仪 器 有 限 公 司
NANJING GEOT CIVIL ENGINEERING INSTRUMENTS CO. LTD

VAB 系列型振弦式锚索测力计说明书

一、概述

VAB 系列型振弦式锚索测力计利用特制的应变计作为传感部件，用于长期监测预应力锚索对岩体或建筑物施加压力的大小，无需温度修正，测值准确、性能稳定。使用时，安装在岩石边坡或混凝土建筑物的预应力锚索上。

VAB 系列型振弦式锚索测力计有二弦、三弦、四弦和六。通过振弦频率读数仪读出测力计 A、B、C、D、E、F 各支应变传感器的实时测量值，并利用仪器特性参数可算出锚索所施加的压力。

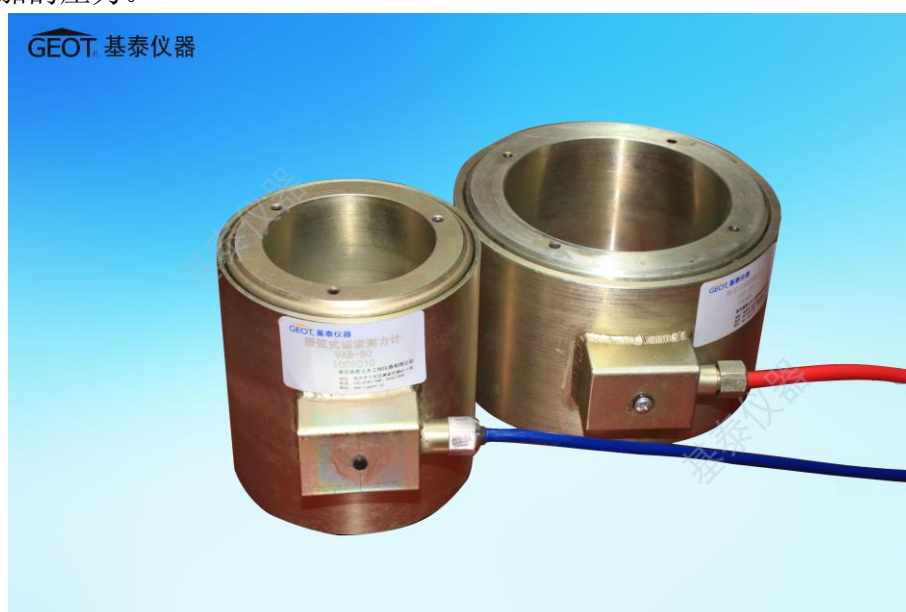


图 1

二、主要技术参数

型号规格	VAB-50	VAB-100	VAB-200	VAB-300	VAB-400	VAB-600
最大外径 Φ (mm)	135		210	260		300
最大高度 (mm)	140				180	
测量范围 (KN)	500	1000	2000	3000	4000	6000
最小读数 K (KN/F)	<0.2	<0.4	<0.8	<1.0	<1.5	<2.0
分辨力 r (%F.S)	≤ 0.03					
综合误差 (%F.S)	≤ 1.0					
工作环境温度 (°C)	$-25 \sim +70$					
穿心孔径 Φ (mm)	90		165	215		255

传感器数	4 弦	6 弦
耐水压力 (MPa)	0.5MPa	
绝缘电阻 (MΩ)	额定水压力下, 绝缘 > 50MΩ	
备 注	以上穿心孔径、最大外径、安装孔分度圆直径、传感器总高度等结构尺寸可以按用户要求在一定范围内变更。标准配置与 OVM 锚具尺寸配套, 其它规格及量程按需定制。	

注: 1、F.S 表示满量程输出

2、超量程: 允许额定量程的 1.2 倍

3、可根据客户要求额外增加温度热敏电阻传感器, 其测温范围为-30~+90℃, 精度 0.3℃。

4、可根据客户要求额外增加智能芯片, 将传感器编号、参数、温度修正等信息录入其中。

三、测量及计算

1、振弦式锚索测力计的手工测量用振弦式读数仪完成。测量方法请参照相应读数仪的使用说明书, 测量完成后, 记录传感器的频率值 (或模数值)、仪器编号、设计编号和测量时间等信息。

2、振弦式锚索测力计的计算公式 (以 4 根弦来举例):

$$P_i = K (F_0 - F_i)$$

$$F_0 = (F_{01} + F_{02} + F_{03} + F_{04}) / 4;$$

$$F_i = (F_{i1} + F_{i2} + F_{i3} + F_{i4}) / 4;$$

P_i ——被测锚索荷载值;

K ——锚索测力计标定系数, 上式为 4 根弦的平均系数, 由制造商给出;

F_0 ——锚索测力计 4 根弦零荷载时的模数平均值;

F_i ——锚索测力计 4 根弦 P_i 级荷载时的模数平均值;

F_{01} 、 F_{02} 、 F_{03} 、 F_{04} ——4 根弦在零荷载时刻的模数值;

F_{i1} 、 F_{i2} 、 F_{i3} 、 F_{i4} ——4 根弦在 P_i 级荷载时的模数值。

注: 1、 $F = Hz^2 \times 10^{-3}$, 即模数值为频率值平方的千分之一。

2、单支传感器参数, 如 K 值等, 详见传感器合格证。

3、在计算时, 请注意统一各参数的数量级、单位。

4、4 根弦读数不分先后, 无需排序。

5、4 根弦中, 如有一根弦无信号输出, 则系数 K 会改变, 请确定其余 3 根弦的初始读数或位置后, 与我公司联系。

四、安装及埋设方法

1、根据设计施工要求，备齐成套仪器和电缆。一般仪器供货时引出电缆长度约为 1.5m 根据工程需要需接长电缆。三弦测力计用四芯电缆、四弦测力计用五芯电缆、六弦测力计用七芯电缆（不含温度热敏电阻传感器）。

2、电缆接长时只需将对应颜色的芯线以相互错开 1cm 左右的间隔进行联接即可。需要注意的是：芯线一一铰接钎焊后，须用自粘橡胶带（可向仪器供应商采购）分别将裸露段的芯线包裹好，然后再用自粘橡胶带将全部芯线集成一束包裹好。最后形成与电缆线外径大致相同的“连接段”，最后可用，向仪器供应商采购的特制热缩管（事先套入电缆上）对“连接段”进行热缩密封，电缆连接工作完成。如图 2。

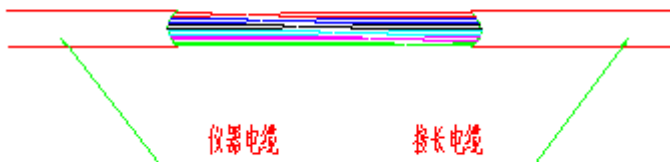


图 2

3、锚索测力计使用测量方法：

本公司生产的 GT204A 振弦式读数仪，配有专用锚索测量数据线，可直接测读锚索测力计，其方法较为简单，在此不再赘述，使用方法详见 GT204A 振弦式读数仪使用说明书。

以下只叙述 GT203 型振弦读数仪或其它型号单弦类振弦读数仪，测量锚索测力计的使用方法。（下列说明中，默认锚索测力计不含温度热敏电阻芯线。）

用本公司生产的 GT203 型振弦读数仪或其它型号单弦类振弦读数仪连接测力计芯线：三弦式测力计共有黑、红、绿、白，四根芯线，黑色线为公共线。用读数仪的两根红、黑数据线夹分别连接测力计的黑红、黑绿、黑白三组（分别对应 A、B、C 三根弦的数据输出）依次测出三组线的输出模数（单位 F）读数 F_A 、 F_B 和 F_C ，测量完毕记录上述数据、仪器编号、测量时间等相关信息。

四弦式测力计共有黑、红、绿、白、紫，五根芯线（批次不同，颜色可能不固定）。黑色线为公共线，用读数仪红、黑数据线夹分别连接测力计的黑红、黑绿、黑白、黑紫四组，（分别对应 A、B、C、D 四根弦的数据输出）依次测出四组线的输出模数值 F_A 、 F_B 、 F_C 和 F_D 。测量完毕同样记录上述数据、仪器编号、测量时间等相关信息。

六弦式测力计共有黑、红、绿、白、兰、黄、紫七根芯线（批次不同，颜色可能不

固定)。黑色线为公共线，用读数仪红、黑数据线夹分别连接测力计的黑红、黑绿、黑白、黑兰、黑黄、黑紫六组（分别对应 A、B、C、D、E、F 六根弦的数据输出），同样依次测出六组线的输出模数值 F_A 、 F_B 、 F_C 、 F_D 、 F_E 、 F_F 。测量完毕同样记录上述数据。仪器编号、测量时间等相关信息

4、锚索测力计安装要点：

完成预应力锚索施工准备工作后，将预应力锚索穿入仪器的承压钢筒，并将测力计安装在工作锚夹片(头)和钢垫座之间。要求安装平整，安装过程中对仪器进行监测，使承压钢筒均匀受压。如下示意图：

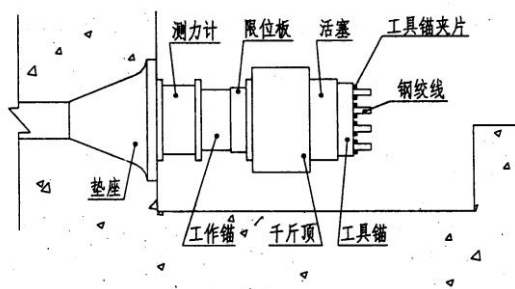


图 3 安装示意

5、安装完成后，即可按照预加应力施工程序进行施工，在锚索张拉和锚固过程中进行监测，以测定预应力大小及预应力损失，确定超拉值。预加应力施工完成后，可利用测力计进行长期安全监测。

6、锚索测力计的常用安装方法：

6.1、安装前要先加工一个垫板，垫板的材料要足够使锚索计在工作过程中不会产生变形的厚钢板制作。上下两层，中间夹焊与锚索水平夹角相同角度的小三角形垫块，用以调整角度，使锚索计安装后与锚索轴线方向相同。垫板大小要能方便安装锚索计为限。将锚索计内孔与垫板对准并在四周分别做上记号，焊 4 个支撑耳朵，垫板中心用氧焊割一个与锚索计内孔相等的孔。

6.2、将加工好的垫板按设计要求位置焊接在锚梁上，将锚索计安装到位。安装时锚索应从锚索计中心穿过，如下右图所示。穿孔时各锚索应按顺序，不得在孔内交叉。安装现场如图 4。



图 4 安装现场

6.3、安装过程中应不断对锚索计进行监测，并从中间锚索开始向周围锚索逐步加载，以免锚索计的偏心受力或过载。

安装过程中稍有偏差都有可能造成安装偏心，一旦偏心过大将会造成测值误差或失败。

6.4、影响锚索计安装偏心的主要因素有以下几点：

6.4.1、钻孔的精度：主要是孔的直线度。钻孔同心度不好，锚索安装后直线度同样不好，锚索在张拉过程中会与孔壁之间产生摩擦。带来张拉过程中的锚固力损失。

图 锚索计安装图

6.4.2、编索的质量：为了避免索体之间打绞而产生摩擦，一般用隔离架分开，但隔离架中的单索编号顺序必须前后一致。否则，单索之间在张拉过程中会产生摩擦。

6.4.3、穿（送）索的质量：由于索体很长，在送索过程中，可能位于孔上部的索体至孔底后会位于下部或翻转了多圈，这样张拉时会产生扭转。

6.4.4、锚固端的施工质量：锚固端的施工质量决定锚固端的强度，强度不够将导致锚索在张拉过程中锚固端产生位移，从而达不到预期张拉效果。

6.4.5、锚墩的施工质量：锚墩在张拉过程中直接受力，并使锚索受力合理地传递给墙体，所以锚墩的强度必须满足张拉要求，锚墩制作时应保证混凝土与岩土紧贴，并保证承压面与钻孔轴线垂直。

6.4.6、锚索测力计与锚板的同心连接：为了使锚索测力计与钻孔同心，应在锚梁上人工焊接固定板（如上图所示）；否则，锚索测力计在张拉过程中会产生滑移。

6.4.7、锚索测力计与张拉千斤顶的同心：锚索张拉过程中靠千斤顶提供作用力，而千斤顶本身的自重较大，如果千斤顶与测力计不同心，则在张拉过程中千斤顶与测力计之间产生偏移或滑移，势必造成测试所得的锚固力与千斤顶的出力有差别。针对该问题，采用在测力计上部的工作锚板上套一同心环，另一端连接千斤顶，保证了测力计与千斤顶同心，测试结果表明对纠正偏心的效果非常明显。

6.4.8、预紧时的顺序：锚索在张拉前，一般先进行预紧，目的是将孔内的单索锚索拉直。预紧时应按对称的原则进行，否则同样会产生偏心。而偏心主要受施工工艺影响，如果在施工过程中严格控制各施工步骤的质量，并采取积极有效的措施，将有效控制锚固预应力的损失，更好地达到锚索在施工中加固作用。

五、自动测量

锚索测力计安装埋设完毕后，可接入“GT-MCU32 数据自动采集系统”进行测量，以实现自动定时监测，自动存储数据及数据处理，并能实现远距离监控和管理。

六、验收与保管

1、用户开箱验收仪器，应先检查仪器数量与装箱清单是否相符、是否含有对应安

装附件、合格证及相关资料，如有不符合者，请与我公司联系；

2、对于箱内仪器，先用 250V 兆欧表及任意型式的频率读数仪检查常温常压下绝缘电阻与频率初值，若有异常，应与本公司联系；

3、开箱后的仪器应放在湿度小于 80% 的房间内保存，室内不含有腐蚀性气体，存放环境须干燥，通风，搬运时小心轻放。

七、注意事项

1、本仪器应在额定测量范围内工作；

2、仪器引出电缆可达 1000 米（另购）。用户订货时未加以说明，均按 1.5 米长度接线出厂；

3、根据现场需要接长电缆时，应注意接头处的防水密封可靠；

4、仪器未使用放置 12 个月以上时，使用前应重新进行标定。

5、请勿摔打、碰撞或长时间震动本传感器。

八、产品保修须知

1、本产品以产品出厂之日起一年内为产品保修期。

2、在产品保修期内，用户在遵守运输、储存和使用规则的条件下，如发现产品质量低于技术条件规定时，我公司负责更换或修理（若擅自拆卸，我公司不予保修）。

3、在保修期内以下情况将实施有偿维修服务：

3.1 由于不能出示证明为我公司产品；

3.2 由于不可抗力造成的故障、损伤；

3.3 由于未能按照产品使用说明书上的方法保管、使用和注意事项操作而造成的故障、损伤（使用不当的）。

4、需要保修时请将我公司产品合格证及传感器，一起送往南京基泰土木工程仪器有限公司，运输费用由用户承担。

地址：南京市鼓楼区黄家圩路 41-1 号

电话：025-83421939

网址：www.njgeot.cn

传真：025-83471496