

VSP520 系列型振弦式土压力计

说 明 书

河 北 稳 控 科 技 有 限 公 司

Hebei Steady Control Technology CO., LTD

VSP520 系列型振弦式土压力计说明书

一、产品特点与适用范围

1、产品特点:

VSP520 系列分三种型号：VSP520A、VSP520B 和 VSP520S，这三种型号皆为一体化二次感应膜设计。其中 VSP520A 为土中土压力计、VSP520B 为高精度界面式土压力计，VSP520S 为小直径尺寸土压力盒。

产品具有以下特点：

- 1) 一体化二次感应设计，充分考虑压力盒体与土体的匹配及边界应力条件的影响，可实现精确测量。
- 2) 输出灵敏度高，满量程输出可达 3000 字；
- 3) 设计制造高品质，确保产品长期稳定、可靠；
- 4) 全不锈钢结构，高防水性能；(VSP520A、VSP520B 为不锈钢，VSP520S 为碳素钢)
- 5) 采用更加稳定可靠的振弦工作原理，数字量输出，测值不受电缆长度影响；
- 6) 可兼测埋设点温度，土压力测值可准确修正；

2、适用范围

VSP520 系列型振弦式土压力计适用于长期埋设在土体或土石体内部，测量土中建筑物（结构物）如：挡土墙、桥墩、管道、钻孔桩及隧洞衬砌等的接触压力。VSP520 系列型振弦式土压力计可同步测量埋设点的温度。

二、产品组成、和主要技术参数

1、产品组成

VSP520A、B 型振弦式土压力计由一只专用孔隙水压力传感器与土体压力感应膜盒经整体设计组装而成。土体压力感应膜盒内部充填经特别研制的不含气体的“SG”溶液用以传递压力参数，盒体法向刚度较低、灵敏度高，可以感受极小的土体压力改变。见下图。其信号测量仪表为振弦频读数仪。

VSP520S 型振弦式土压力盒由承压板及压力膜等部分组成，承压板可有效解决荷载界质与压力盒感应面接触不均匀问题。

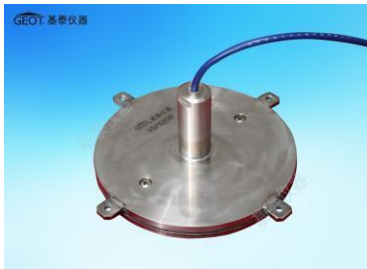


图 1: VSP520A 型土中土压力计 图 2: VSP520B 高精度压力计 图 3: VSP520S 界面式土压力盒

2、结构型式

土压力计有立式、卧式和分离式三种结构型式。立(竖)式如 VSP520B，卧式如 VSP520S，分离式如 VSP520A，其中分离式 VSP520A 又可以分为平行式（图片）与垂直式（图 4）。

3、工作原理

立(竖)式与卧式土压力计均没有连接管，卧式土压力计的钢弦平行于受压板，钢弦支架垂直于受压板。因此，受压板受力后使钢弦拉紧，频率增高。

立(竖)式与分离式，当土压力作用于压力盒承压膜（一次膜）上，承压膜即产生微小挠性变形，使油腔内液体受压，因液体不可压缩特性而产生液体压力，通过管路传到压力传感器



图 4 土中土压力计（垂直式）

的受压膜即二次膜上，使得振弦式传感器的自振频率发生变化，通过测读仪表，测出相应的变化值，经换算即可求得所测土压力值。立(竖)式与分离式土压力计，在受力后使得振弦式传感器钢弦松弛，使得频率减小。

三、主要技术参数

型号规格	A VSP520B-2 S	A VSP520B-4 S	A VSP520B-8 S	A VSP520B-16 S	A VSP520B-25 S
测量范围 (KPa)	0~200	0~400	0~800	0~1600	0~2500
最小读数 K (KPa/F)	≤0.067	≤0.133	≤0.25	≤0.5	≤0.8
分辨力 r (%F.S)	≤0.03				
综合误差 (%F.S)	≤1.0				
温度测量范围 (℃)	-30~+90				
温度测量精度 (℃)	±0.3				

温度修正系数b (KPa/°C)	见出厂检验合格证
工作环境温度 (°C)	-20~+60
耐水压力 (MPa)	额定水压力下, 绝缘 > 50MΩ

表 1

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智能芯片，将传感器编号、参数等信息录入其中；

4、如所需传感器量程或尺寸，不在上表中，可定制。

四、安装及埋设方法

1、在混凝土建筑物浇筑过程中埋设时，应在混凝土浇筑到埋设点处将土压计受压面置于建筑物表面，与表面齐平，加以固定，再继续浇筑混凝土。回填的土料应与周围土料相同(去除石料)，小心用人工分层夯实，土压力计周围的土料密度应适当高于埋设前该处的密度。

2、在建筑物基底埋设时，可先将土压力计埋设在预制的混凝土块内，预制混凝土块可制成顶部直径 20cm、高 30cm、底部直径 60cm 的截头圆锥体。清基后，在埋设点位置，将地面整平，放上已埋仪器的预制混凝土块，浇筑混凝土，将仪器电缆引至监测站。

3、在土石填筑过程中埋设压力计可以采用坑埋和非坑埋两种方式，并根据工程和施工现场情况决定采用哪种方式。一般采用非坑埋，特别是在堆石体中埋设最适宜。

非坑式埋设：在填方高程即将达到埋设高程时，在填筑面上测点位置制备仪器基面。基面必须平整、均匀、密实，并符合规定的埋设方向。在堆石体内，仪器基面应分层填筑，先以较大的砾石或碎石填充堆石表面孔隙，再以较小粒径砂砾、沙铺平，压实。然后按设计观测方位安装压力计，掩埋保护层，铺平、压实。仪器周围安全覆盖厚度以内的填方，应采用薄层铺料、专门垫实方法，确保仪器安全，并尽量使仪器周围材料的级配、含水量、密度等与邻近填方接近。为了不损坏受压板，与其接触的材料一般宜采用中细砂。

4、接触面压力计的安装埋设，根据已有基面和填筑料类型，可采用上述相应于混凝土或土石料填筑时的压力计埋设方法进行埋设。埋设时，首先在埋设位置按要求制备基面，然后用水泥砂浆或中细砂将基面垫平，放置压力计（安装埋设时:注意压力计感应膜

朝向土体压力的变形方向)，密贴定位后，回填密实。

5、埋设时注意土压力计及其电缆不受施工碾压而损坏，引出电缆应埋设在预留沟中，电缆长度应有足够的余量适应土体沉降(电缆 S 型埋设)，电缆的上下层应各用 15cm 厚的细土料作保护层。土压力计及其电缆上压实的填土超过 1m 以上，方可用重型辗压机施工。

五、一般计算公式

卧式土压力计(VSP520S)的计算公式为：

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

立(竖)式与分离式土压力计（VSP520A、B）的计算公式为：

$$P_i = K (F_o - F_i) + b (T_i - T_o)$$

式中： P_i —土压力计所受到的实时压力值； K

—土压力计标定系数，由制造商给出；

F_o —土压力计零点输出模数值；

F_i —土压力计对应于 P_i 时的输出模数值；

b —温度修正系数，由制造商给出；

T_o —零点压力时土压力计所感受温度；

T_i — i 时刻土压力计所感受的温度。

注：1、计算所得物理量的符号，正值为土压力增大，负值为土压力减小。

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

3、单支传感器参数，如 K 值、 b 值等，详见传感器合格证。

4、在计算时，请注意统一各参数的数量级、单位。

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，室内不应含有腐蚀性气体，

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，一起送往河北稳控科技有限公司，运输费用由用户承担。

地址：三河市燕郊开发区创业大厦A座12层

电话：010-80841468

网址：www.winkooo.com

传真：010-61591202