

振弦式土压力计

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	6
第 4 章 计算说明	6
第 5 章 常见问题	7

第 1 章 产品简介

1.1 产品概述

振弦式土压力计（又称土压力盒）主要应用检测地下工程的施工如基坑或隧道开挖、盾构掘进、打桩等引起周围地层岩土压力变化的监测。地下结构承受的压力是直接作用在支护体系上的荷载，是支护结构的设计依据。施工期间对岩土压力进行监测，对于确保地下工程的安全至关重要。岩土压力采用埋设土压力计的方式进行监测，若加装温度传感器即可同步测量安装点的温度。

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

- 传感器分辨力高、抗干扰性能强；
- 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，-25~+60℃
分辨力	≤0.08%F·S
默认线长	2 米
测量范围	0-0.1MPa； 0-0.2MPa； 0-0.6MPa； 0-0.8MPa； 0-1.0MPa 可选 默认发货：0-1.0MPa

1.4 产品选型

SN-				公司代号
	3001-			1 代壳体
		TYLJ-		土压力计别名：土压力盒
			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

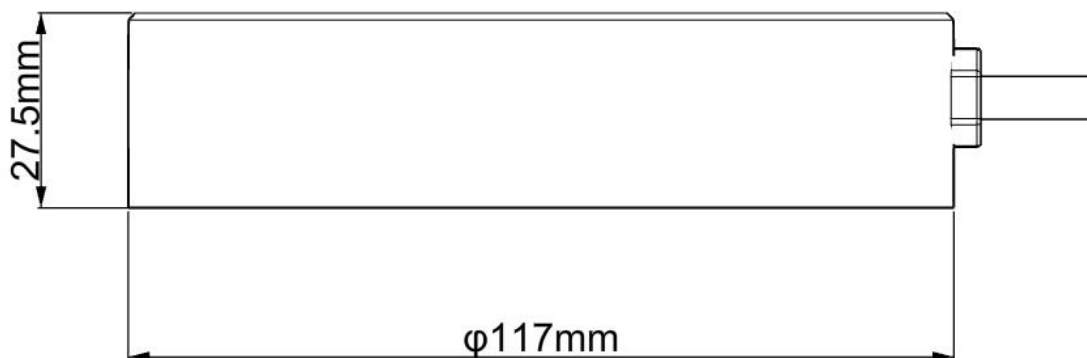
2.2 安装说明

设备清单：

- 主设备 1 台
- 合格证、保修卡等

设备尺寸：

注：尺寸为我公司默认量程对应尺寸，部分量程尺寸会略有区别。



设备安装：

土压力计的使用场合较多，仪器的工作及施工条件也不完全一样，需要时可及时与我厂联系。

每一支土压力计都配有检测证书，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。

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。
- 埋设中必须注意土压力计受压面与土体之间是否会形成空隙，并尽量消除仪器与土体之间土壤析水引起的积水。
- 埋设时，承受土压力计的土面须严格整平，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，土压力计及电缆上压实的填土超过 1m 以上，注意保护电缆。
- 为了避免电缆在重型振动碾压设备作业时损坏，增加预防措施
- 应避免外力对传感器的冲击

下面主要针对设备的安装情况进行叙述：

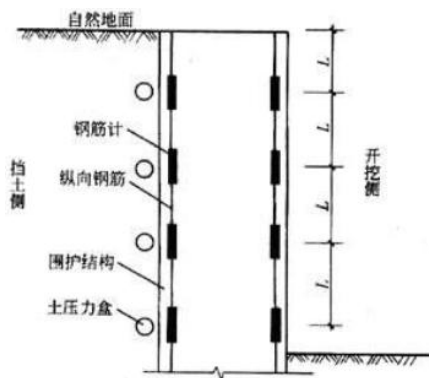
填埋法

选择合适的位置：土压力计的安装位置应该在土体内的高应力区域，以便能够准确测量土体的内侧压力。同时，还需要考虑土体工程的结构特点和施工条件。预留安装孔：在选定位置上，需要预留一个钻孔或挖掘一个洞口，以便将土压力计安装到土体内侧。孔的大小应该根据土压力计的尺寸和要求进行选择。安装土压力计：将土压力计安装到预留的孔内，确保其与孔壁接触紧密，并使用适当的密封材料填充孔隙。安装时需要注意土压力计的方向和倾斜角度，以便其能够准确测量压力。连接数据采集系统：将土压力计的数据传输线连接到数据采集系统，以便实时监测、记录和分析土压力数据。在连接时需要注意线缆的长度和布线方式。

挂布法

首先，制作挂布帷幕，即将尼龙布拼幅成一定宽度和高度，把土压力计用塑化后的聚氯乙烯胶泥粘贴在布帘上（或布袋内）；然后将已装好挂布帷幕展开铺挂在钢筋笼上，适当固定。电缆留有充分余地固定在钢筋笼上。其次，量测并记录仪表下设前的测值；挂布帷幕仪表随同钢筋笼吊入槽孔内，再一次量测下设后

的测值；最后，向槽孔中浇筑混凝土。浇筑过程中连续监测土压力计读数，监视土压力计随混凝土浇筑面上升与槽孔侧壁接触情况的变化值。



第 3 章 工作原理

振弦式土压力计(又称土压力盒)是一种用于测量结构物内部应力的传感器，工作原理是基于振动频率的变化来反映应力的变化。振弦式土压力计主要由振弦、感应元件、信号放大器和数据处理系统等部分组成。

第 4 章 计算说明

计算公式：

$$P=K(f_0^2 - f_i^2)$$

计算结果为正值时，仪器在受压状态。

参数说明

P：被测物体的荷载（MPa）

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、振弦式土压力计的量程如何选择？

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 2 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、如何测量土压力计初始值？

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。

埋设前应先将把土压力盒置于与所测环境温度一致的环境中半个小时以上，再用频率采集器测量其初始频率，该数值应等于或接近该土压力计出厂标定表中的零点频率，记录该数值将其作为以后代入计算公式的数据。

土压力盒安装埋设完成后应及时测读土压力盒的读数（此时的读数应比埋设前大），选取稳定的测值作为基准值。其上浇注混凝土的土压力盒应选取水化热较小之后测量，不同天连续测读 3 次，其读数基本相同经平均后的测值做为基准值。基准值选定后应记录在案，作为今后计算和分析的基本参数。

4、影响现场频率数据读取的因素有哪些？

土压力盒自身性质、所测介质的刚度和力度、环境的影响、土压力盒的间距、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%。