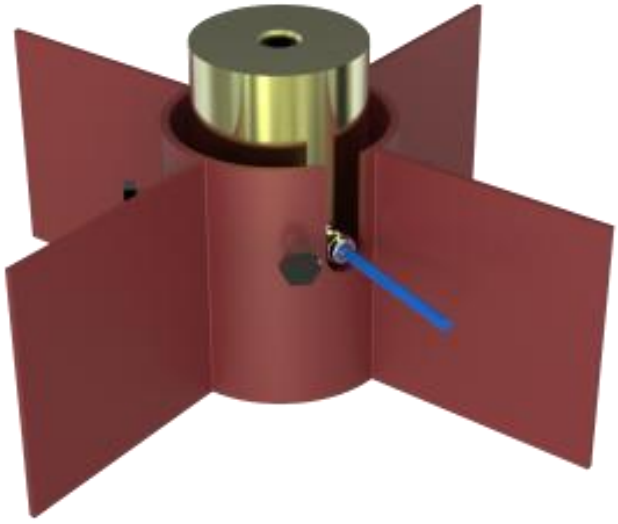
RS-ZX/ZXT-ZLJ-1
振弦式轴力计
用户手册

文档版本：V1.2



声明

1. 本说明书版权属山东仁科测控技术有限公司（以下称本公司）所有，未经书面许可，本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。

2. 感谢您使用山东仁科的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果用户不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换设备内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。

3. 本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权力。使用本说明书时，请确认其属于有效版本。

4. 请妥善保管本说明书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

山东仁科测控技术有限公司

目录

1. 产品简介 4
2. 产品选型 4
3. 功能特点 4
4. 技术参数说明 4
5. 工作原理说明 5
6. 设备安装 5
7. 计算说明 6
    7.1 计算公式 6
    7.2 常见问题 6
8. 注意事项 7
9. 质保说明 7
10. 联系方式 8
11. 文档历史 8

1. 产品简介

振弦式轴力计（又称反力计、荷载计）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。振弦式轴力计主要由振弦、感应元件、信号放大器和数据处理系统等部分组成。主要应用于桥梁监测、隧道监测、建筑物监测、水坝监测、基坑支护监测，能长期测量基础对上部结构的反力、钢支撑轴力及静压桩实验时的载荷，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。

2. 产品选型

RS-				公司代号
	ZX-			振弦式传感器
	ZXT-			振弦式传感器+温度测量
		ZLJ-		轴力计（又称反力计、荷载计）
			1	1 代壳体

3. 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。

4. 技术参数说明

温度测量	可加装温度传感器，-25～+60℃
温度精度	±0.5℃
默认线长	2 米
分辨力	≤0.08%F・S
非线性度	≤2%F・S
不重复度	≤0.5%F・S
综合误差	≤2.5%F・S
测量范围	0-1000KN（0-100 吨）；0-2000KN（0-200 吨）；0-3000KN（0-300 吨）；0-4000KN（0-400 吨）；0-5000KN（0-500 吨）；0-6000KN（0-600 吨）
耐水压值	≥0.4MPa
绝缘电阻	≥50MΩ
防护等级	IP68

5. 工作原理说明

振弦式轴力计主要由受力圆钢、夹弦器、感应线圈和高强度钢丝组成。激振电路驱动传感器线圈，当激励信号的频率和钢弦的固有频率相接近时，钢弦迅速达到共振状态。当激振信号撤去后，钢弦仍以其固有频率振动一段时间。用采集仪表监测电路对振动产生的感应信号进行滤波、放大、整形后采集，通过测量感应信号脉冲周期，即可测得弦的振动频率。

6. 设备安装

设备清单：

- 主设备 1 台
- 合格证、保修卡等

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，请及时联系我公司工作人员，不可私自打开仪器检修。
- 安装前需要确定预留尺寸，及时与有关单位协商。
- 在没有确保支撑稳定措施的情况下，钢支撑不应该使用轴力计，在受力方向易发生偏心的角撑等位置也不宜使用轴力计
- 轴力计与墙体（围檩）间建议防止一块 250mm*250mm*25mm 的钢板，防止施加预应力时轴力计陷入墙体
- 安装过程中应轻拿轻放，避免碰撞或跌落，请勿直接用电缆来提起钢筋计，否则将可能导致电缆脱落。
- 电焊时安装架中心轴线必须与钢支撑中心轴线与安装中心点对齐。
- 轴在施加钢支撑预应力前，设备本体出线口对准安装架凹槽，避免安装时安装架将设备出线切断。

设备安装：

轴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。

下面主要针对支撑轴力测量的安装情况进行叙述：

由我厂配套提供的轴力计安装架（送购），安装架圆形钢筒上没有开槽的一端面与支撑的牛腿（活络头）上的钢板电焊焊接牢固，电焊时必须与钢支撑中心轴线与安装中心点对齐。

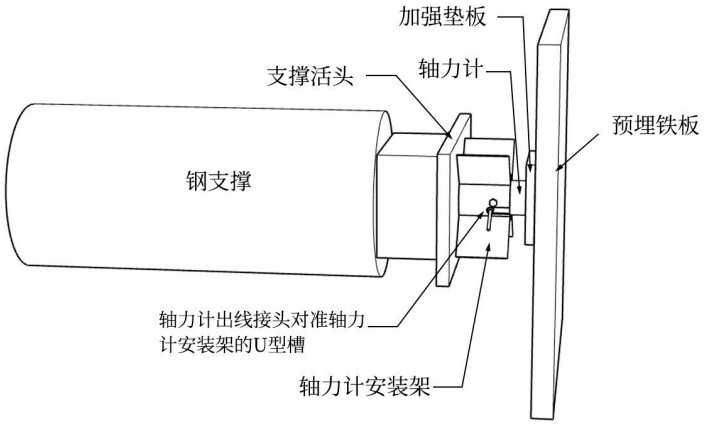
待冷却后，把轴力计推入焊好的安装架圆形钢筒内并用圆形筒上的 4 个 M10 螺丝把轴力计牢固地固定在安装架内，使支撑吊装时不会把轴力计滑落下来即可。

测量一下轴力计的初频,是否与出厂时的初频相符合（≤±20HZ），然后把轴力计的电缆妥善地绑在安装架的两翅膀内侧，使钢支撑在吊装过程中不会损伤电缆为准。

钢支撑吊装到位后，即安装架的另一端(空缺的那一端)与围护墙体上的钢板对上，轴力计与墙体钢板间最好再增加一块钢板 250mm×250mm×25mm，防止钢支撑受力后轴力计陷入墙体内，造成测值不准等情况发生。

在施加钢支撑预应力前，确保轴力计本体出线口对准安装架凹槽内，把轴力计的电缆引至方便正常测量时为止，并进行轴力计的初频率的测量，必须记录数据。

施加钢支撑预应力达设计标准后即可开始正常测量了，变量的确定：一般情况下本次支撑轴力测量与上次同点号的支撑轴力的变化量，与同点号初始支撑轴力值之差为本次变化量，并填写成果汇总表及绘制轴力变化曲线图。



7. 计算说明

7.1 计算公式

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

计算结果为正值时，仪器在受压状态。

参数说明

F：被测物体的荷载（KN）

f_0：初始测量频率值（Hz）

f_i：实时测量频率值（Hz）

7.2 常见问题

1、振弦式轴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 1.5 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、如何测量轴力计初始值？

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。

4、影响现场频率数据读取的因素有哪些？

设备自身性质、所测介质的刚度和力度、环境的影响、安装方法、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%。

8. 注意事项

警告：人身伤害风险。本设备严禁用作安全装置或紧急停止装置，亦不得用于可能因设备故障导致人身伤害的其他用途。使用限制：仅限按预期授权用途使用。安装、操作或维修前必须查阅技术手册。未遵守上述指引可能导致死亡或严重伤害。

9. 质保说明

保修期限自购买日起 12 个月内（以有效购买凭证为准），保修设备在保修期间，正常使用和维护的情况下，设备本身机件材料及工艺出现问题，发生故障，经查验属实，本公司将提供免费修理及更换零件。

超出质保期，终身提供维修服务。

符合以下情况之一则不在质保范围内：

1. 产品因错误安装、使用、操作而导致设备损坏。

2. 曾经由非本公司的技术人员拆卸、修理、改动、改装或用户自行更换设备内任何部件。

3. 疏忽使用或被水、其他物质掺入设备内造成损坏。

4. 意外事件自然灾害导致的故障或损坏。

5. 超出产品参数中列出的工作参数范围导致的故障或损坏。

10. 联系方式

山东仁科测控技术有限公司

营销中心：山东省济南市高新区舜泰广场 8 号楼东座 10 楼整层

邮编：250101

电话：400-085-5807

传真：（86）0531-67805165

网址：www.rkckth.com

云平台地址：www.0531yun.com

11. 文档历史

V1.0　　文档建立

V1.1　　增加技术参数描述

V1.2　　增加技术参数描述