

# 目 录

一、概述 .....	(1)
二、参数说明及工作原理 .....	(1)
三、安装技术 .....	(2)
四、电缆 .....	(3)
五、配合仪器 .....	(4)
六、系统接地 .....	(4)
七、加速度计的维护 .....	(5)
八、检定证书 .....	(5)
九、产品齐套性(代装箱单) .....	(5)
十、技术参数 .....	(6)

## 一、概述

CA - YD - 系列压电式加速度计,可广泛应用于航空、机械、车辆、舰船、建筑、桥梁、教学、科研、工业监测等方面的振动、冲击测量。配接合适的仪器可扩展测量速度、位移等物理参数。它具有无源、频响宽、灵敏度高、体积小、外壳坚固和抗干扰能力强等使用方便的优点。加速度计由底座、质量块、敏感元件和外壳等组成。它的工作原理是利用压电陶瓷的压电效应而制造出的一种换能产品。

## 二、参数说明及工作原理

### 1、电荷灵敏度

加速度计采用 PZT 材料,利用晶体材料在承受一定方向的应力或形变时,其极化面会产生与应力相应的电荷,在电元件表面产生的电荷正比于使用力,因此有

$$Q = dF$$

其中,  $Q$  为电荷量,  $d$  为压电元件的压电常数,  $F$  为作用力。

加速度计的电荷灵敏度则是加速度计输出的电荷量与其输入的加速度值之比。电荷量的单位取 PC, 加速度单位为  $m/s^2$ 。

### 2、电压灵敏度

如果要换算加速度计的电压灵敏度,则可用下面公式得到

$$S_a = \frac{S_q}{C_a} \quad (v/ms^{-2})$$

$S_q$  为电荷灵敏度,单位  $PC/ms^{-2}$ ,  $C_a$  为电容量,单位 PF

这种换算的电压灵敏度传感器是为了配接电压放大器,但需考虑电缆电容及仪器输入电容量。

随着 ICP 内置电路产品的推出,ICP 型传感器将直接给出电压灵

敏度。

### 3、频率响应

(1)谐振频率:为加速度计安装时的共振频率,随产品附有谐振频率曲线(但低频传感器不附图)。

(2)频率响应一般为谐振频率的  $1/3 - 1/5$ 。加速度计频响在  $1/3$  谐振频率时,频响与参考灵敏度偏差  $\leq 1\text{dB}$ , (误差  $< 10\%$ )。频响在  $1/5$  谐振频率时,频响与参考灵敏度  $\leq 0.5\text{dB}$  (误差  $< 5\%$ )。

我厂传感器频响均以  $1/3$  谐振频率计算。

### 4、最大横向灵敏度比

加速度计受到垂直于安装轴线的振动时,仍有输出,即垂直于轴线的加速度灵敏度与轴线加速度之比称横向灵敏度。

### 5、极性

是指安装面指向传感器本体的方向,其输出一般为正极性,详见我厂合格证书中标注。

### 6、环境特性:

加速度传感器环境特性指:基座应变、磁场影响、瞬态温度、声场影响。我公司一般为:基座应变小于  $5\text{ms}^{-2}/\mu\epsilon$  (压缩式) 剪切结构更小。磁场小于  $30\text{ms}^{-2}/\text{T}$ ; 瞬温小于  $40\text{ms}^{-2}/\text{C}$ 。

## 三、安装技术

用加速度计进行测量,为使数据准确和使用方便,在安装时可使用多种方法,现介绍几种供选用。

### 1、螺钉安装

传感器的底面光洁度已达到  $< 3\mu\text{m}$ ,也希望用户对被测构件的表面应经打磨,提高光洁度及平整度,被测物体安装表面粗糙度小于  $\sqrt{3}$ ,

首先将附件中的 M5 螺钉旋入传感器安装孔约一半长度,然后按规定的安装力矩固定好传感器,在结合面中,最好涂上一层油脂,以增加接触刚度,这样可以保证整个加速度计的底座能很好地与被测物体刚性接触。安装的螺孔必须与表面垂直,这样加速度计使用时频率响应才能与原标定的频率响应相同。

## 2、粘接安装

在被测物体不允许钻孔时,可使用各种粘接剂,如“502”、环氧树脂胶、双面粘胶带,但应注意,这几种方法对加速度计的频响均有一定影响,并易使振幅降低。影响量较大的是双面胶带,建议尽量避免使用。

## 3、云母片

采用云母片安装有两个作用:隔热、绝缘。对高温状态试件,可用 <0.1 毫米的云母片垫置,其加速度计频率响应会有所降低。对试件与加速度计间的绝缘,云母也是最佳材料。

## 4、磁铁座

为了方便测试,可用磁铁座安装,磁铁座的优点是不破坏被测物体,移动方便。但是应考虑用磁铁座的方法会使加速度计的频率响应有所下降。且测量范围易受到限制。

## 5、安装工装及保护

为适合特殊的现场,有时要自制一些加速度计安装块,使用时只要将加速度计拧上,移动测试块就可,起到保护加速度计作用。

如在潮湿处或液体中使用,需对接线插头部位采取密封措施,以保证加速度计的绝缘良好。

## 6、推荐安装力矩为 3Nm。

## 四、电缆

连接加速度计到电子仪器的电缆在整个测量系统中是很重要的一个环节,至少要求在传递信号时不失真或不引入太大的噪音。

为减少噪声,必须选择好加速度计与放大器连接的电缆,建议使用本厂配给的低噪声电缆线。测量时应尽可能减小电缆晃动。

另外电缆的电容量,允许使用温度范围都是在使用时必须了解的。

本厂提供的电缆线型号为 STYV-1,配套线长两米,如需加长加粗,由用户另订。

电缆与加速度计接头抗拉力较小,应注意保护。

## 五、配套仪器

压电式加速度计可以配合电荷放大器或电压放大器使用。

电荷输出的压电式加速度计配合电荷放大器,其系统的低频响应下限取决于放大器的频响。其连接的电缆,理论上是与长度无关的,但在实际使用时,应注意避免因电缆过长而引入干扰。

带有阻抗变换的压电式加速度计配套电压放大器或恒流源适配器,请参照我厂内装 ICP 传感器说明书。

## 六、系统接地

整个测量系统应特别考虑地回路的问题,这个问题可能出现在系统存在一个以上接地点的情况中。由于各接地点之间的电位不同而引起回路中电流的流动,从而在系统中引入噪声。

防止地回路的方法是保证整个测量系统只有一个接地点。一般系统的加速度计接地点选择在读出装置的输入端最好。如果输入信号是多通道的,将加速度计和放大器对地绝缘是比较好的处理方法。

加速度计对地绝缘的方法一般采用绝缘安装螺钉和绝缘垫片(如云母)。这种方法可以在很宽的频率和加速度范围内使用。

高温及绝缘要求:请选用我厂浮地式传感器,其输出插座为二芯插座,安装为三角座三孔 M4(三只)永久性安装,三孔中心距为  $\Phi 31$ 。

## 七、加速度计的维护

加速度计是精密换能仪器,必须妥善保管。不用时应放置干燥处;使用时防止跌落。

为了保证其高阻抗性,要求用户防止插座部位污染,不得自行拆开,用户自行拆开必将造成加速度计报废。

加速度计不得超过在本说明书技术中规定的条件下使用,在重要实验前或大的冲击、振动后,建议对加速度计进行复验。

加速度计一年检定一次,可送生产厂或计量部门。

## 八、检定证书

我厂压电加速度计出厂前均进行检定。检定证书标有电荷灵敏度及频响曲线等性能指标,放入加速度计存放盒。

对用户没有超过规定使用环境,没有明显损坏,无污染拆卸部位,经检验,属于产品出厂质量问题的加速度计,我厂按照机电部 SJ945-75《电子测量仪器质量检验规则》中有关规定予以调换。一般产品保修期为一年。对由于用户使用、保管不当而造成的产品损坏。原则上由用户负责,也可根据实际情况协商予以修理或调换,收取所需费用。

希望用户将产品使用意见及时告知我厂,以便不断改进工作,提高产品质量。

## 九、产品齐套性(代装箱单)

加速度计出厂分批量和单件包装,对附件的提供,本着尽量方便用户,尽量满意用户使用要求为原则,结合我厂生产情况并结合用户要求提供,每套产品按下列项目供货。

- |                       |    |
|-----------------------|----|
| 1、加速度计                | 一只 |
| 2、带插头低噪声电缆(2米) STYV-1 | 一根 |
| 3、存放盒                 | 一只 |
| 4、使用说明书               | 一份 |
| 5、出厂检定合格证             | 一张 |
| 6、安装钢螺钉               | 二只 |
| 7、安装绝缘螺钉(根据用户订购)      |    |
| 8、CXP-12 磁铁座(根据用户订购)  |    |
| <b>十、技术参数</b>         |    |

CA - YD - 系列压电式加速度计主要技术参数

表

	型号 CA - YD -	电荷 灵敏度 (m/s <sup>2</sup> )	安装谐 振频率 (KHz)	频率范围 (Hz)	最大横 向灵敏 度比	参考使 用极限 (m/s <sup>2</sup> )	使用温 度范围 (°C)	输出端 引 线 位 置	重 量 (克)	内 部 结 构 形 式	安 装 方 式	外 径 × 高 (mm)	备 注
通用振动冲击类	103	~ 2pC	~ 40	0.5 - 10K	< 5%	2 × 10 <sup>4</sup>	- 20 ~ + 120	侧端	14	中心压缩	M5	Ø13 × 19	
	104	~ 3.5pC	~ 20	0.5 - 10K	< 5%	8 × 10 <sup>3</sup>	- 20 ~ + 120	顶端	30	倒置中心压缩	M5	Ø19 × 32	
	106	~ 2.5pC	~ 40	0.5 - 10K	< 5%	1.5 × 10 <sup>4</sup>	- 20 ~ + 120	顶端	15	中心压缩	M5	Ø17 × 23	
	107	~ 5pC	~ 25	0.5 - 6K	< 5%	8 × 10 <sup>3</sup>	- 40 ~ + 150	顶端	28	平面剪切	M5	Ø18 × 27	
	108	~ 10pC	~ 25	0.5 - 6K	< 5%	10 <sup>4</sup>	- 40 ~ + 150	顶端	30	平面剪切	M5	Ø18 × 27	
	127	~ 15pC	~ 15	0.3 - 5K	< 5%	6 × 10 <sup>3</sup>	- 40 ~ + 150	顶端	38	平面剪切	M5	Ø20 × 28	
	128	~ 3pC	~ 25	0.5 - 8K	< 5%	10 <sup>4</sup>	- 40 ~ + 150	顶端	20	三角剪切	M5	Ø16 × 27	
高冲击振动类	111A	~ 0.003pC	~ 45	0.5 - 15K	< 5%	7 × 10 <sup>5</sup>	- 54 ~ + 250	顶端	10	石英压缩	M5	Ø12 × 10	温度系数 0.08%/°C
	115	~ 0.7pC	~ 45	1 - 15K	< 5%	7 × 10 <sup>4</sup>	- 20 ~ + 80	侧端 整体连线	10	中心压缩	M3	Ø12 × 14	
	126	~ 0.2pC	~ 50	1 - 15K	< 5%	10 <sup>5</sup>	- 40 ~ + 80	侧端 整体连线	3	环型剪切	胶粘	Ø8.5 × 10	钛合金
	125	~ 0.1pC	~ 45	1 - 15K	< 5%	10 <sup>5</sup>	- 40 ~ + 80	侧端 整体连线	1.2	环剪	胶粘	10 × 6 × 4	
	139	~ 1.0pC	~ 35	0.5 - 10K	< 5%	10 <sup>4</sup>	- 40 ~ + 150	侧端 整体连线	5	剪切	M3	Ø10 × 13	钛合金
低频高灵敏度类	105	~ 300pC	~ 1.5	0.2 - 500	< 5%	3 × 10 <sup>2</sup>	- 20 ~ + 80	侧端	300	温补中心压缩	M5	40 × 40 × 80	
	109	~ 250pC	~ 5	0.2 - 1.5K	< 5%	4 × 10 <sup>2</sup>	- 40 ~ + 150	侧端	210	平面剪切	M5	Ø38 × 30	
	109A	~ 1000pC	~ 2.5	0.16 - 500	< 5%	5 × 10 <sup>2</sup>	- 20 ~ + 150	侧端	400	补偿压缩	M5	Ø40 × 50	
	117	~ 50pC	~ 10	0.2 - 3K	< 5%	1.5 × 10 <sup>3</sup>	- 40 ~ + 150	侧端	50	平面剪切	M5	Ø23 × 26	
	132	~ 100pC	~ 7	0.2 - 2.5K	< 5%	10 <sup>3</sup>	- 40 ~ + 150	侧端	100	平面剪切	M5	Ø29 × 30	