

Lance

LC01 系列内装 IC 压电加速度传感器

用户手册

朗斯测试技术有限公司
LANCE MEASUREMENT TECHNOLOGIES CO., LTD.

目 录

一、概述	2
二、内部组成及测试系统简图	2
三、主要技术指标	3
四、传感器的选择	4
五、使用操作步骤	5
六、定货须知	7

一、概述

LC01 系列内装 IC 压电加速度传感器是内装微型 IC 放大器的压电加速度传感器,它将传统的压电加速度传感器与电荷放大器集于一体,能直接与记录、显示和采集仪器连接,简化了测试系统,提高了测试精度和可靠性。广泛用于核爆炸、航空航天、铁路、桥梁、建筑、车船、机械、水利、电力、石油、地质、环保、地震等领域。其突出特点如下:

1. 低阻抗输出,抗干扰,噪声小,可以进行长电缆传输;
2. 性能价格比高,安装方便,尤其适用于多点测量;
3. 稳定可靠、抗潮湿、抗粉尘、抗有害气体。

二、内部组成及测试系统简图

内装 IC 压电加速度传感器由压电加速度传感器和微型 IC 放大器组成。LC01 系列压电加速度传感器采用世界上先进的隔离剪切和三角剪切结构;微型 IC 放大器关键元件为美国原装进口,其基本组成为 MOS 场效应管,并由输入端的高阻值电阻与传感器电容构成一个一阶高通滤波器,由此确定传感器测量中的低频截止频率。内装 IC 传感器信号输出具有两线联接特征,即信号输出线与供微型 IC 放大器工作用的恒流源输入线为同一根线,另一根线为地线,信号输出线可以用屏蔽效果好的低噪声同轴电缆,而在环境不是很恶劣的情况下,也可用普通的同轴电缆。

内装 IC 压电加速度传感器与外接信号调理器原理简图如图 1 所示。

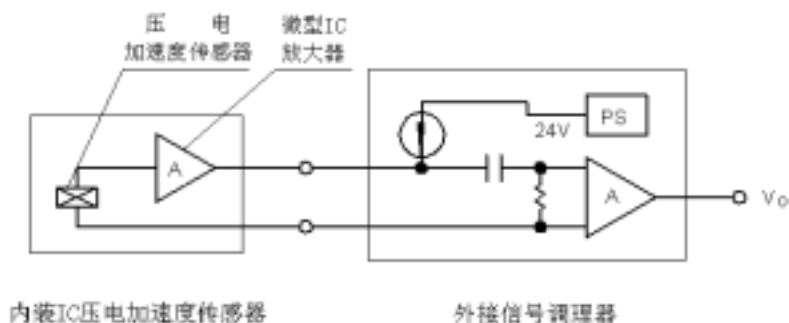


图1

三、主要技术指标

型号	灵敏度 mV/g	量程 g	频率范围 Hz(±10%)	谐振频率 kHz	分辨率 g	抗冲击 g	重量 gm	安装螺纹 mm	用途
LC0101	100	50	0.5-8000	30	0.0002	2000	8	M5	模态试验
LC0102T	5	500	0.5-13000	50	0.004	5000	13	M5	大振动、冲击测量
LC0103 LC0103T	50	100	0.35-10000	32	0.0004	2000	17	M5	通用测振
LC0104 LC0104T	100	50	0.5-9000	27	0.0002	1500	28	M5	通用测振
LC0105 LC0105T	250	20	0.35-6000	18	0.0001	1000	25	M5	低频、小g测振
LC0106 LC0106T	1000	5	0.04-1500	6	0.00002	200	120	M5	超低频、小g测振
LC0107T	100	50	0.5-6000	22	0.0002	1000	46	M5	TNC接头、长期监测
LC0108 LC0108T	500	10	0.35-4000	15	0.00004	500	48	M5	低频、小g测振
LC0109	100	50	0.5-6000	22	0.0002	1000	28	M4	二向测振
LC0110	100	50	0.5-5000	20	0.0002	500	98	M5	三向测振
LC0111	500	10	0.5-2000	8	0.00004	300	100	M5	三向测振
LC0112	100	50	0.7-7000	23	0.0002	1000	100	3-M4	长期监测
LC0115	5000	1	0.1-1500	7	0.000004	200	125	M5	超低频,超小g测振
LC0116	10000	0.5	0.05-300	1.2	0.000002	100	160	M5	高分辨率,超小g测振
LC0118T	500	10	1-2000	7.5	0.00004	500	14	M5	轻型,高灵敏度
LC0119T	500	10	0.7-9000	29	0.00004	1000	12	M5	轻型,高灵敏度,宽频带
LC0120	1000	5	0.35-6000	18	0.00002	500	19	M5	轻型,高灵敏度,宽频带
LC0121	10000	0.5	0.1-150	2	0.000002	50	120	M5	双轴,高灵敏度
LC0123 LC0123T	25	200	0.7-11000	33	0.0008	2000	13	M5	通用测振
LC0130	40000	0.12	0.5-1000	3	0.0000005	100	310	M5	超高灵敏度,超高分辨率
LC0131M	1000	5	0.1-1000	5	0.00002	500	265	3-M5	密封型,二向,高灵敏度
LC0151 LC0151T	150	33	0.7-10000	30	0.0002	1000	23	M5	通用测振
LC0152 LC0152T	100	50	0.7-10000	30	0.0002	1000	17	M5	通用测振
LC0153 LC0153T	150	33	0.7-9000	27	0.00013	1500	17	M5	通用测振
LC0154 LC0154T	250	20	0.7-7700	23	0.00008	2000	32	M5	通用测振
LC0155	700	7	0.5-4000	12	0.00003	500	75	M5	通用测振

型号	灵敏度 mV/g	量程 g	频率范围 Hz(±10%)	谐振频率 kHz	分辨率 g	抗冲击 g	重量 gm	安装螺纹 mm	用途
LC0156A LC0156T	1500	3	0.1-2000	7.5	0.00002	300	126	M5	超低频、小g 测振
LC0157T	1	5000	1-16000	50	0.02	30000	14	M5	冲击测量
LC0158T	30	166	1-18000	56	0.0007	20000	12	M3	大振动、冲击测量
LC0159	10	500	1-12000	40	0.002	5000	17	M5	冲击测量
LC0160	200	25	1-4000	20	0.0001	500	100	M5	通用三向测振
LC0161	1000	5	0.1-1000	5	0.00002	300	260	M5	三向测振
LC0162	250	20	0.5-7000	21	0.00008	500	110	3—M4	长期监测
LC0163	200	25	0.5-5000	15	0.0001	1000	20	M5	通用测振

注：1. 型号后缀 T 为顶端输出，不缀 T 为侧端输出；后缀 A、B……为改进型号。

2. 每只传感器配 2m 长电缆线一根(其中一端 M5，另一端 BNC 接头)，安装螺钉一个。如用户有特殊要求时，请在定货时说明。

3. LC01 系列内装 IC 压电加速度传感器有如下共同指标：

- (1)线性： $\leq 1\%$ ；
- (2)横向灵敏度： $\leq 5\%$ ， 典型值： $\leq 3\%$ ；
- (3)输出偏压：8-12VDC；
- (4)恒定电流：2-20mA， 典型值：4mA；
- (5)输出阻抗： $< 150 \Omega$ ；
- (6)激励电压：18-30VDC， 典型值：24VDC；
- (7)温度范围： $-40 \sim +120^{\circ}\text{C}$ ；
- (8)放电时间常数： $\geq 0.2\text{s}$ ；
- (9)安装力矩：约 20kgf.cm(M5 螺纹)。

四、传感器的选择

LC01 系列内装 IC 压电加速度传感器有许多型号，每一种型号都有自己特别适用的某些用途。为了获得高保真度的测试数据，我们必须根据测试的使用要求，选择最合适的压电加速度传感器。通常，选择压电加速度传感器最主要的权衡因素是重量，频率响应和灵敏度。

1. 重量

传感器作为被测物体的附加质量，必然会影响其运动状态。如果加速度传感器的质量接近于被测物体的动态质量，则被测物体的振动就会受到影响而明显减弱。对于有些被测构件虽然作为一个整体质量很大，但是在传感器安装的局部，例如一些薄壁结构，传感器的质量已经可以与结构局部质量相比拟，也将会使结构的局部运动状态受到影响。因此要求传感器的质量 m_a 远小于被测物体传感器安装点的动态质量 m 。

由于传感器质量的影响，会使被测构件的振动加速度 a 降低，其降低的加速度 Δa 可用下式估算： $\Delta a = a [1 - m / (m_a + m)]$ 。

2. 频率响应特性

低频响应特性：传感器用户手册给出的下限频率为-10%频响。内装 IC 压电加速度传感器的低频响应特性主要由内装 IC 电路芯片和传感器的基座应变、热释电效应等环境特性决定。应变加速度传感器具有响应静态信号的特性。

高频响应特性：传感器用户手册给出的上限频率为+10%频响，大约为安装谐振频率的 1/3。如果要求上限频率误差为+5%，大约为安装谐振频率的 1/5。如果采用适当的校正系数，在更高的频率范围也能得到可靠的测试数据。

3. 灵敏度

灵敏度越高，系统的信噪比越大，而抗干扰能力和分辨率也越强。但是就特定结构的传感器来讲，灵敏度越高，传感器的重量越大，量程和谐振频率也越低。因此灵敏度的选择受到重量、频率响应和量程的制约。一般来讲，在满足频响、重量和量程要求下，应尽量选择高灵敏度的传感器，这样可降低信号调理器的增益（采用×1即可），提高系统的信噪比。

五、使用操作步骤

1. 安装：以单轴为例，侧端输出外形如图 2 所示，顶端输出外形如图 3 所示：

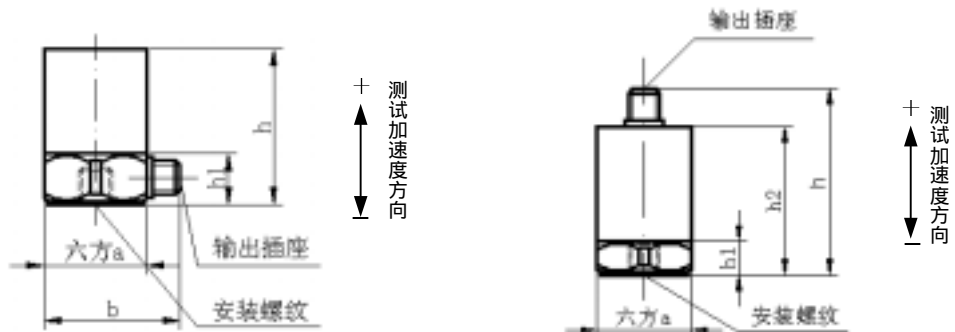


图2

图3

传感器与被测试件接触的表面要清洁，平滑，不平度应小于 0.01mm，安装螺孔轴线与测试方向一致。如安装表面较粗糙时，可在接触面上涂些清洁的硅脂，以改善耦合。测量冲击时，由于冲击脉冲具有很大的瞬态能量，故传感器与结构的连接必须十分可靠，最好用钢螺钉。如现场环境需单点接地，以避免地电回路噪声对测量的影响，请采取使加速度传感器与构件绝缘的安装措施，或选用能满足试验要求的其本身结构对地绝缘的加速度传感器。

(1)螺钉安装：每只压电加速度传感器出厂时配有一只安装螺钉，用它将加速度传感器和被测试物体固定即可。M5 安装螺钉推荐安装力矩 20kgf.cm。

(2)磁力安装座连接：磁力安装座分对地绝缘和对地不绝缘两种。在低频小加速度测试试验中，如被测物为钢铁结构，且不宜钻安装螺孔的试验件（如机床、发动机等），磁力安装座提供了一种方便的传感器安装方法。但在加速度超过 200g，温度超过 150℃时不宜采用。

(3)可用多种胶粘剂粘接：胶接面要平整光洁，并按胶接工艺清洗胶接面。对大加速度的测量，请计算胶接强度。

2. 将传感器的输出同轴电缆连接到信号调理器的输入端。
3. 信号调理器的输出端可直接与各类记录、显示仪表相连，也可直接送入数据采集系统。
4. 打开信号调理器电源，预热 15 分钟。
5. 对被测物体施加激励，进行测量或数据采集。
6. 为保证测量精度和信号质量应监视信号调理器输出端信号，电压信号峰

值不应超过 5V。

六、定货须知

1. 随机附件及文件

- | | |
|------------|-----|
| (1) 安装螺钉 | 1 个 |
| (2) 输出同轴电缆 | 1 条 |
| (3) 用户手册 | 1 份 |
| (4) 检定证书 | 1 份 |
| (5) 装箱单 | 1 份 |

注：三轴向加速度传感器第（2）项按三倍数量提供。

2. 任选附件

如有特殊要求，我公司还可有偿供应下列备品及附件：

(1) M5/BNC 输出同轴电缆（LC1603、LC1604）：采用专用低噪音同轴电缆、微型电缆插头和 BNC 高频头组装而成，供连接加速度传感器至二次仪表用，可以方便地与各种信号调理器配接，除有标准长度 2 米外，还有 5 米、10 米、50 米等各种规格。

(2) 转换插头（LC1607）：供连接电缆用，它的功能是将两条输出同轴电缆方便地连接起来，使用户能按需要任意连接长电缆，给测试带来方便。

(3) 微型电缆插头（LC1608）：由镀金插针、聚四氟乙烯绝缘芯和镀金金属外壳组成。可提供与 STYV-1 和 STYV-2 配接的两种电缆插头。

(4) 电缆插头安装夹具（LC1612）：是装配微型电缆插头的专用工具。

(5) 六角安装座（LC1606）：有对地绝缘和对地不绝缘两种。当测试件没有传感器安装孔时，可将其粘接于测试件上，用以安装传感器。

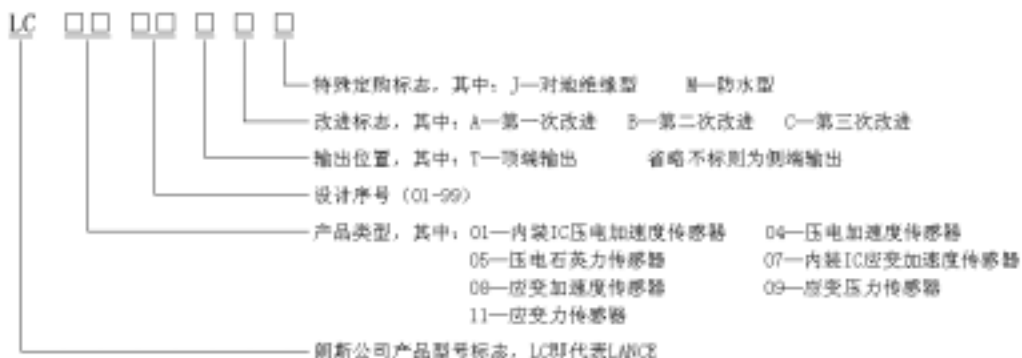
(6) 传感器磁力安装座（LC1401、LC1402、LC1403）：有对地绝缘和对地不绝缘两种。在低频小加速度测试试验中，如被测物为钢铁结构，且不宜钻安装螺孔的试验件（如机床、发动机等），磁力安装座提供了一种方便的传感器安装方法。

(7) 绝缘螺钉（LC1614）：使传感器与测试件之间电气绝缘，适用于马达、

发动机等电气噪音较大的设备。

如需特殊型号的压电加速度传感器或其他类型压电、应变传感器请直接与我
公司联系。

3. 传感器型号命名规则



朗斯测试技术有限公司

地址：河北省秦皇岛市北戴河 319 信箱

邮编：066100

电话：(0335) 4037381, 4037382

传真：(0335) 4037382

网址：www.lance-sensor.com

E-mail：sales@lance-sensor.com