

Lance

LC1004 动态应变仪

用户手册

朗斯测试技术有限公司

HTTP: //WWW.LANCE-SENSOR.COM

目 录

一、 概述	2
二、 主要技术指标	2
三、 使用方法	3
四、 使用注意事项	9
五、 仪器附件及随机文件	10

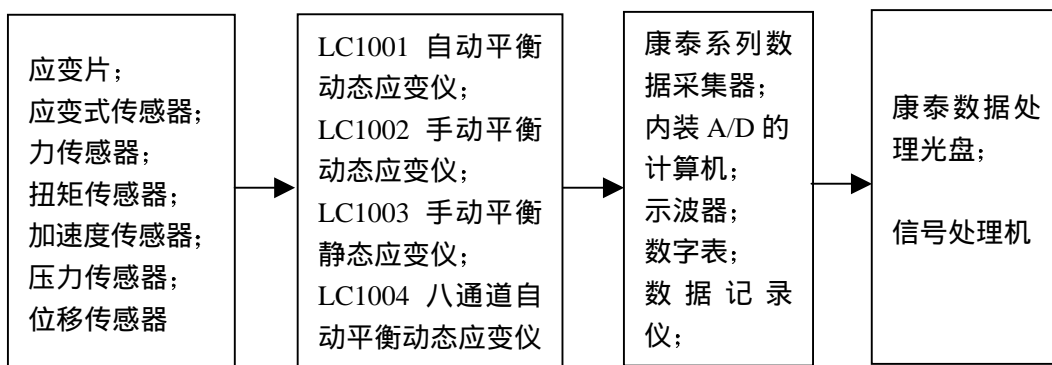
一、概述

LC1004 动态应变仪，为八通道，采用电子自动平衡技术，美国最新高精度、低漂移、低噪声仪表放大器，优化电路设计，优选元器件，其主要技术指标处于国际领先水平。配接不同类型的应变片及应变式传感器，除了测量结构和材料的应变外，还可以测量力、压力、扭矩、温度、加速度、速度、位移等多种物理量。其主要特点如下：

1. 主要元器件均为美国生产，精度高、漂移小、噪声低、抗干扰。
2. 桥路零点自动平衡，测试方便快捷。
3. 自动修正长电缆测量时引入的误差。

二、主要技术指标

1. 通道数：8
2. 适用电桥电阻：60~1000 Ω
3. 桥压：2, 4, 6, 8V
4. 平衡范围：使用电桥电阻的 $\pm 1\%$ ($\pm 5000 \mu \varepsilon$)
5. 平衡方式：电子自动平衡，时间：2 秒，平衡保持时间：72 小时
6. 灵敏度：12mV/ $\mu \varepsilon$ (BV=4V)
7. 输出 V: $\pm 10V_p$ $\pm 5mA$
8. 非线性：< $\pm 0.1\%$
9. 输出阻抗：10 Ω
10. 灵敏系数：K = 2.000
11. 校准： $\pm 10 \sim \pm 9990 \mu \varepsilon$
12. 校准精度： $\pm 0.5\%$
13. 灵敏度调节：OFF 和 1, 2, 5, 10, 20 $\times 100 \mu \varepsilon$ ，精度： $\pm 0.5\%$
14. 灵敏度微调：1~3



2. 桥压的选择:

LC1004 提供四种桥压: 2、4、6、8V, 出厂时予置 4V。

(1) 通常, 桥压宜低不宜高, 供桥电流应小于 60mA。在应变片长, 电阻大, 应变小时, 可适当提高桥压, 以提高信噪比。

(2) 应变片短, 电阻小, 应变大时, 或塑性测量方式, 可适当降低桥压。
改变桥压: 去掉上盖板, 抽出相应通道, 见图 1 (出厂前调定位置), 拨动图中的四位拨码开关。例如: 欲将 4V 桥压改成 2V, 则将上边第一个对着 2V 的开关拨到右边(ON), 同时切记将对着 4V 的开关拨到左边 (OFF)。

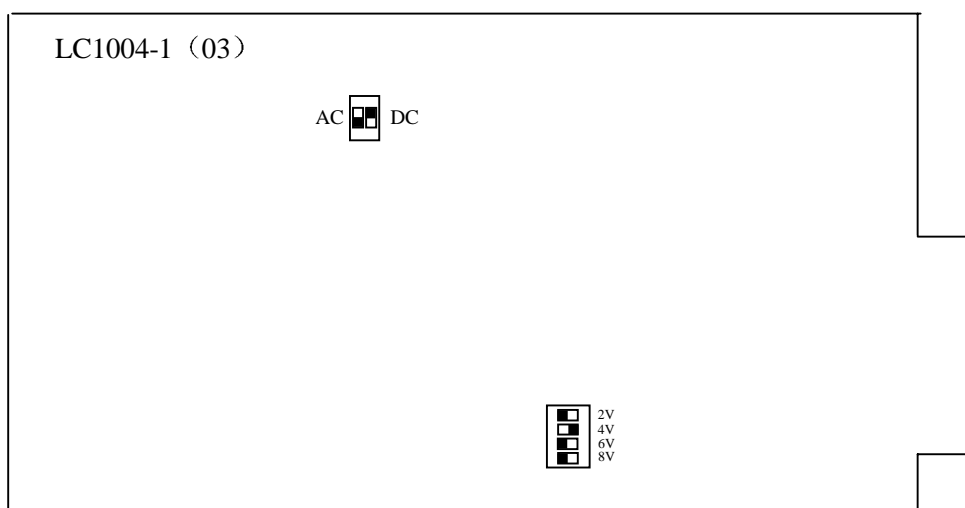


图 1 通道板示意图

3. 桥盒是连接应变仪与用户的桥梁，熟悉桥盒的使用至关重要。桥盒的接线见图 2:

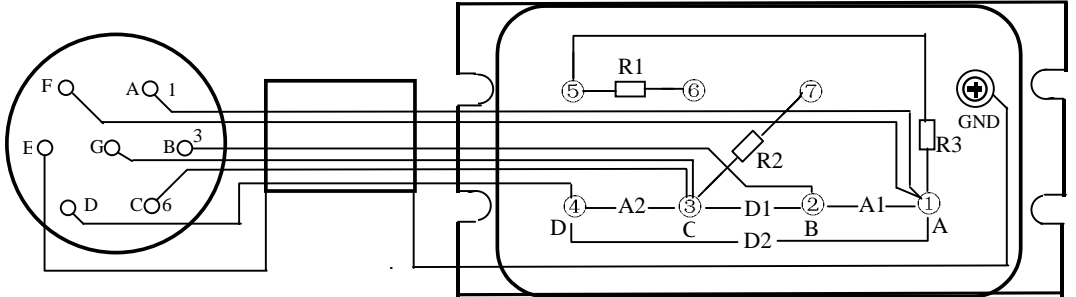


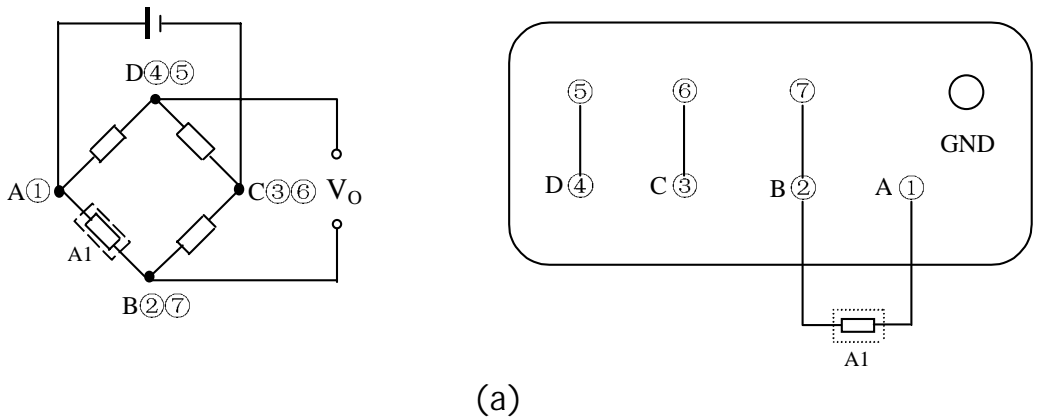
图 2 桥盒接线图

图 2 中： R1、R2、R3 为 120Ω 无感、精密、低温漂电阻。

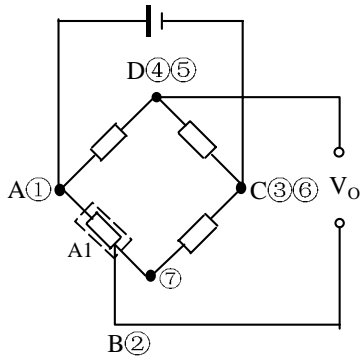
A①为桥压正端；C③为桥压负端； B② 为电桥输出负端； D④为电桥输出正端； GND 接桥盒外壳。

焊盘 GND 与屏蔽电缆屏蔽网相连。屏蔽网是否与桥盒外壳连接，由一Φ3 螺钉决定：螺钉拧到焊盘下面的螺柱上，屏蔽网与桥盒外壳相连；不拧螺钉，屏蔽网与桥盒外壳断开。屏蔽网是否与桥盒外壳相连，以引进的干扰最小为准。通常，桥盒与带电物体绝缘时，可将螺钉拧上。

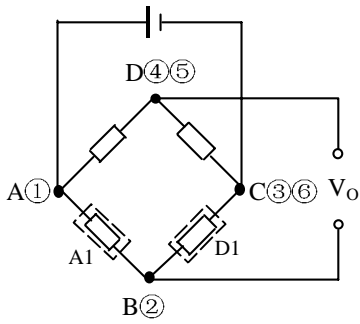
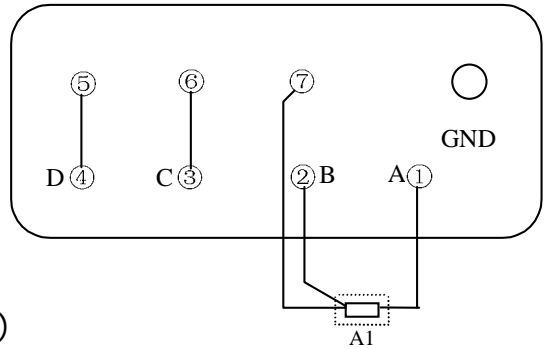
4. 图 3 示出应变片与桥盒的各种接线方法:



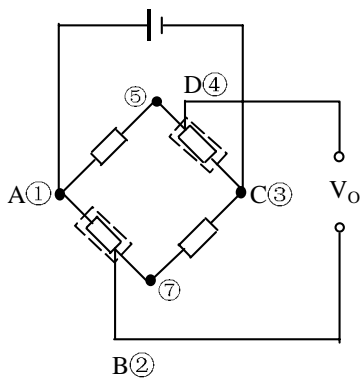
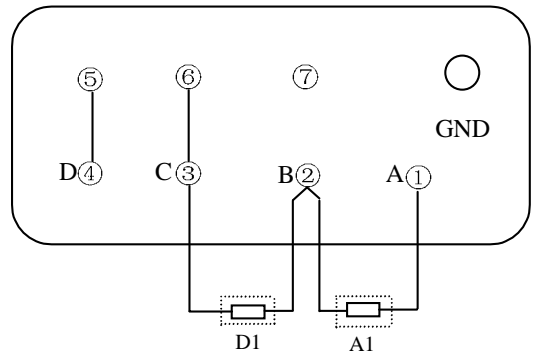
(a)



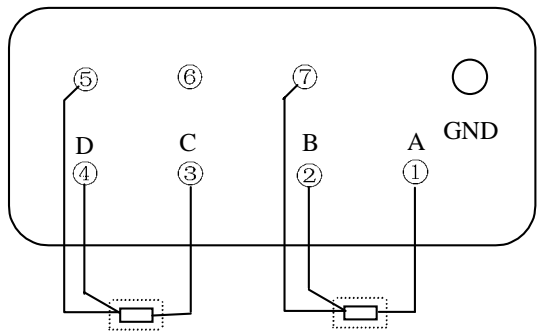
(b)



(c)



(d)



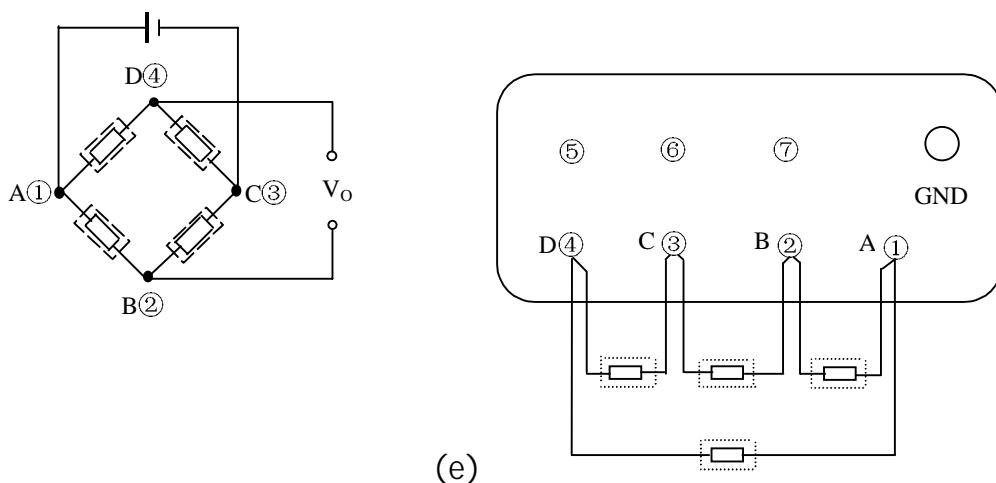


图3 应变片与桥盒的五种接线法

其中，(a)图为一应变片方式（2线系统）；(b)图为一应变片方式（3线系统）；(c)图为二应变片方式（2线系统）；(d)图为二应变片方式（3线系统）；(e)图为四应变片方式。

在连接成(a)、(b)、(d)三种接线方式时，必须使用 $120\ \Omega$ 的应变测量片。为防止电磁干扰，特别是 50Hz 干扰，桥盒与应变片之间的连线要用屏蔽线。并且屏蔽网要做好接地处理。

(1)DC/AC 工作方式：仪器出厂时该开关置于 DC。如果被测频率大于 5Hz, 为了减少直流漂移，用户可将 DC/AC 开关拨向 AC。方法是：打开上盖板，抽出相应通道，将图 1 通道板上的 DC/AC 开关 AC 一侧开关拨向上（ON），同时切记将 DC 一侧开关拨向下（OFF）。AC 耦合，可以避免应变片受温度、直流残余应力等造成的零点漂移对测量结果的影响。

(3)初调：

a. 接好应变片及桥盒；记录仪器；电源线等。

b. 出厂前，通道前面板：测量-校准开关 (CAL-MEASURING) 置“正校”（“CAL+”）；校准值开关置 $1000\ \mu\ \varepsilon$ (100)；灵敏度选择 (SENS. SELECTOR) 置“2”；

灵敏度微调(SENS.)置大约 5/6 位置; 高频上限(UPPER Hz)置 10 KHz。电源前面板: AC/DC 开关置 DC, 2V/20V 开关置 2V, 开启电源, 旋转“通道选择”(“CHANNEL SELECTOR”)波段开关, 1-8 通道 3 1/2 表均指示 1.000V, 表示 $1\mu\epsilon$ 对应 1mV。

c. 将校准值拨到预计的测量值, 调节灵敏度选择开关(SENS. SELECTOR)和灵敏度微调(SENS.), 使输出幅度满足测量仪器的要求。然后将测量-校准开关(CAL-MEASURING)置“测量”(“MEA”), 在试件加载之前, 按自动平衡按钮(BAL-AUTO), “通道选择”(CHANNEL SELECTOR)波段开关选择相应通道, 3 1/2 表近似为零。

(4) 精调: 预热 30 分钟后, 进行下列调节:

a. 调节校准调零(CAL ZERO), 使正校、负校(CAL⁺、CAL⁻)输出相等。调节灵敏度微调(SENS.), 使校准输出一满意电平(例如: $1\mu\epsilon$ 对应 1mV)。

b. 校准-测量开关(CAL-MEASURING)置测量(MEA), 调节平衡微调电位器(BAL-VERN), 使 3 1/2 表及记录仪器为零。

注意: 如调节平衡微调电位器(BAL-VERN)在某一方向已调到头, 仍不能使 3 1/2 表及记录仪器为零, 可反方向调节平衡微调电位器(BAL-VERN)5 圈左右, 再重按自动平衡按钮(BAL-AUTO)一次, 便可以进行平衡微调调节。

(5) 测量

a. 加载。其间, 不得再按自动复零按钮(BAL-AUTO)。

b. DC 测量, $< 2.000V$ 电源前面板 DC/AC 开关置 DC; 2V/20V 开关置 2V。

DC 测量, $\geq 2.000V$ 电源前面板 DC/AC 开关置 DC; 2V/20V 开关置 20V。

AC 测量, $< 2.000V$ 电源前面板 DC/AC 开关置 AC; 2V/20V 开关置 2V。

AC 测量, $\geq 2.000V$ 电源前面板 DC/AC 开关置 AC; 2V/20V 开关置 20V。

3 1/2 表频响: 50-150KHz, 精度: $\pm 0.5\%$ 读数 ± 1 字。如果用户的测量仪器指标高于 3 1/2 表, 以用户测量仪器为准。

c. 将测量值与校准值比较, 即得出被测应变值。

四、使用注意事项

1. 测量过程中不允许按动自动平衡按钮。

2. 使用不同灵敏系数应变片时的修正：

本仪器设计使用的应变片灵敏系数 $K=2.000$ ，如果使用其他灵敏系数的应变片，测量值要按下式进行修正：

$$\varepsilon_p = (2.000/K_p) \cdot \varepsilon_c$$

式中： ε_p 为实际的应变值；

ε_c 为测得的应变值；

K_p 为使用电阻应变片的灵敏系数。

3. 测量时的温度补偿片要贴在离测量片最近、无应变的相同材料上，且补偿片与测量片要同一材料、同一阻值、同一环境温度，避免阳光暴晒，对地绝缘电阻在 $500M\Omega$ 以上。

4. 尽量缩短应变片与桥盒之间的测试连线，使用同轴电缆做测量导线时，屏蔽层不能作为一条测量导线，而只能做屏蔽保护连到桥盒的接地端。测量导线应远离干扰源，如变压器、电机、大型用电设备及动力线等。测量导线在连接时要尽可能采用对称结构安装，这样既有利于电桥平衡，又有利于抗干扰，尤其是在长导线测量时更为必要。

5. 在实际测量中，为了提高被测信号的精度，同时实现温度补偿，常将应变片组合成半桥、全桥使用，这时测量值要进行修正。注意：应变式传感器不用修正。

(1) A1 和 D1 两只应变片组成半桥，用于应变测量，测量结果要被 2 除。半桥应变测量如下页图 3 所示：

$$\varepsilon_p = 1/2 \times \varepsilon_c$$

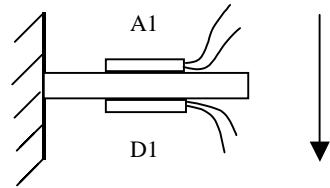
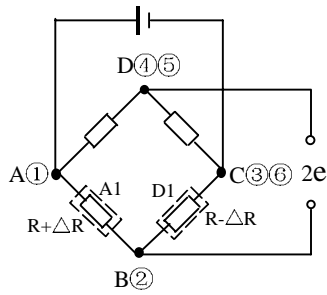


图 4 半桥应变测量

(2)四只应变片同时用做测量片时组成全桥，测量结果要被 4 除。全桥应变测量如图 4 所示：

$$\varepsilon_p = 1/4 \times \varepsilon_c$$

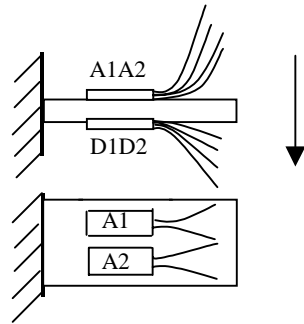
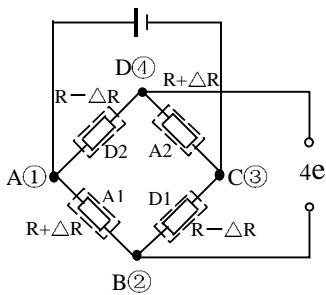


图 5 全桥应变测量

五、仪器附件及随机文件

- | | |
|------------------------|-----|
| 1. AC 电源线 | 1 根 |
| 2. DC 电源线（交、直流两用电源时提供） | 1 根 |
| 3. 输出线 | 8 根 |
| 4. 桥盒 | 8 个 |
| 5. 用户手册 | 1 本 |
| 6. 产品合格证 | 1 份 |
| 7. 产品装箱单 | 1 份 |

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, FAX: 4037382

网址：WWW.LANCE-SENSOR.COM

E-mail：sales@lance-sensor.com