

Lance

LC1001 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	8
五、 仪器附件及随机文件	9

一、概述

LC1001 动态应变仪，为单通道，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。
4. 双输出功能。

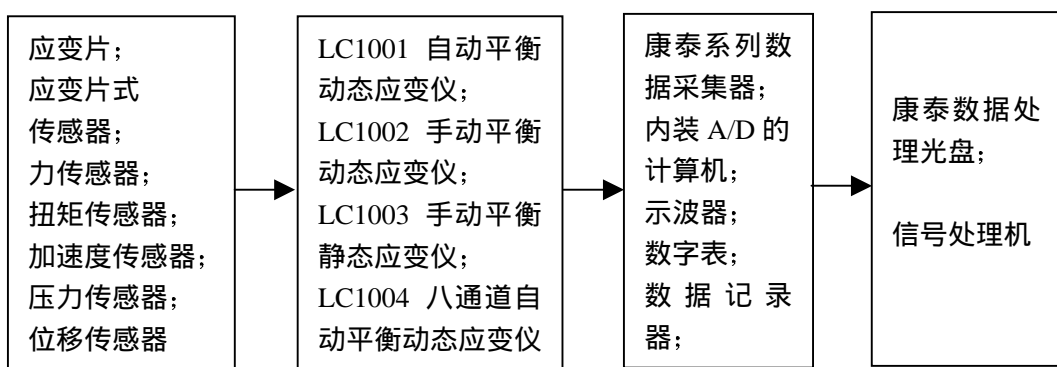
二、主要技术指标

1. 通道数：1
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：永久
6. 灵敏度：12mV/ $\mu \varepsilon$ (BV=4V)
7. 输出 V： $\pm 10V_p$ $\pm 5mA$
8. 输出 I： $\pm 10V_p$ $\pm 50mA$
9. 非线性： $< \pm 0.1\%$
10. 输出阻抗：10 Ω
11. 灵敏系数：K=2.000
12. 校准： $\pm 10 \sim \pm 9990 \mu \varepsilon$
13. 校准精度： $\pm 0.5\%$

14. 灵敏度调节: OFF 和 1, 2, 5, 10, 20 \times 100 $\mu\epsilon$, 精度: $\pm 0.5\%$
15. 灵敏度微调: 1~3
16. 输出 I 调节灵敏度: 1~1/100
17. 频响: DC 耦合: DC~50KHz (± 0.5 dB) DC~150KHz ($^{+0.5}_{-3}$ dB)
AC 耦合: 5~50KHz (± 0.5 dB) 5~150KHz ($^{+0.5}_{-3}$ dB)
18. 高频上限: 100, 300, 1K, 3K, 10K, 150KHz 共六档, 过渡带衰减: 12dB/oct。
19. 噪声 (放大 6000 倍, 频响 DC—150KHz): 20mV
4V 桥压时, 相当 1.667 $\mu\epsilon$
20. 稳定性: 零点漂移: $\pm 0.1 \mu\epsilon / ^\circ\text{C}$
 $\pm 0.5 \mu\epsilon / 24$ 小时
 $\pm 0.05\% \text{FS} / \pm 10\%$ 电源电压波动
灵敏度变化: $\pm 0.05\% / ^\circ\text{C}$
 $\pm 0.3\% / 24$ 小时
 $\pm 0.05\% / \pm 10\%$ 电源电压波动
21. 绝缘电阻: 测量电桥和机箱之间: AC250V 1 分钟
AC 电源和机箱之间: AC1000V 1 分钟
22. 工作温度: $-10 \sim +50^\circ\text{C}$
23. 工作湿度: $\leq 85\%$ (无冷凝)
24. 过荷: $> 10V_p$
25. 电源: AC220V
26. 外形尺寸: 75mm \times 320mm \times 144mm

三、使用方法

1. 测量系统方框图



2. 桥压的选择:

LC1001 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: 去掉右侧板, 拨动位于右上位置的四位拨码开关。例如: 欲将 4V 桥压改成 2V, 则将左边第一个对着 2V 的开关拨到上面(ON), 同时切记将对 4V 的开关拨到下面。

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 1:

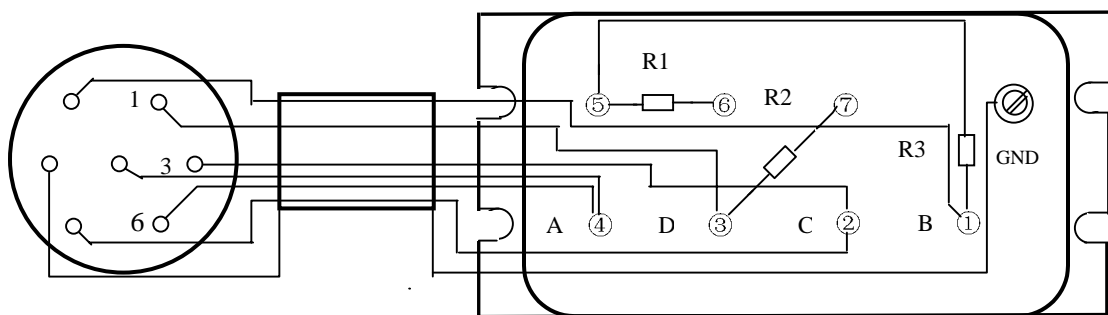


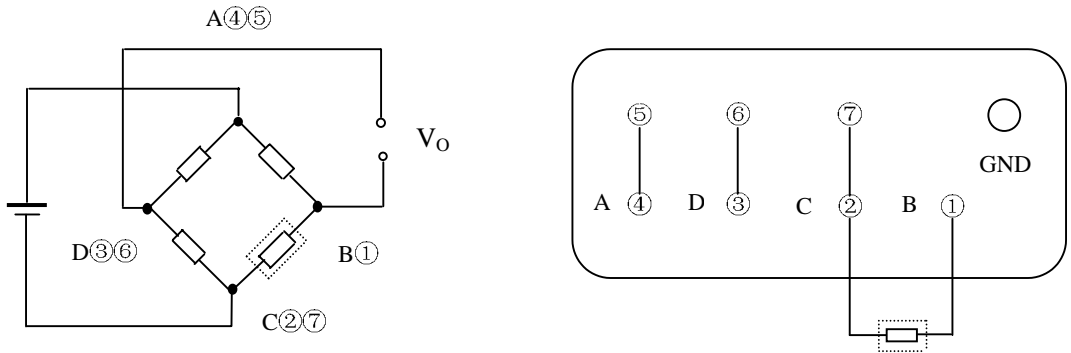
图 1 桥盒接线图

图 1 中： R1、R2、R3 为 120Ω 无感、精密、低温漂电阻。

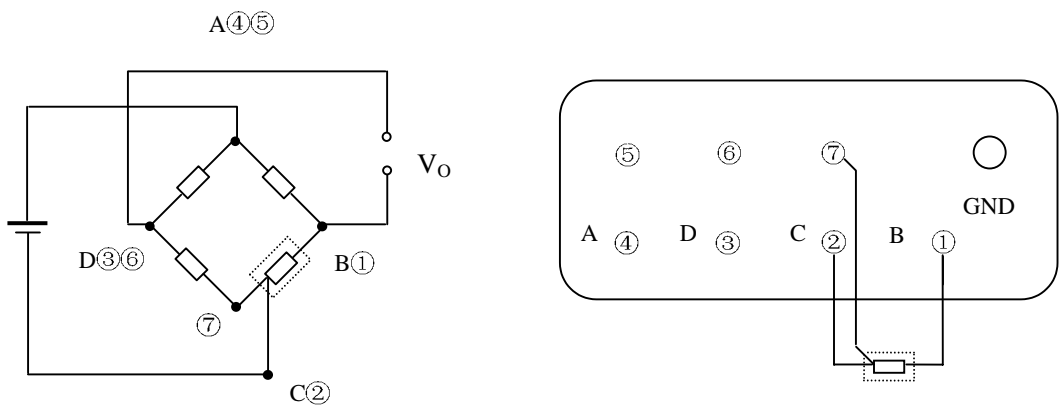
A ④ 为桥压正端； C ② 为桥压负端； D ③ 为电桥输出正端； B ① 为电桥输出负端； GND 接桥盒外壳。

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。

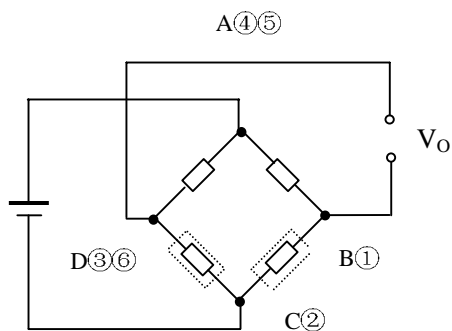
4. 图 2 示出应变片与桥盒的各种接线方法：



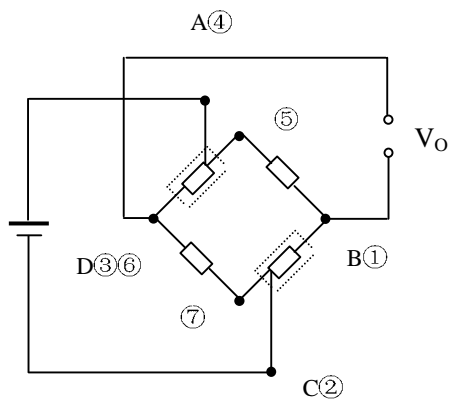
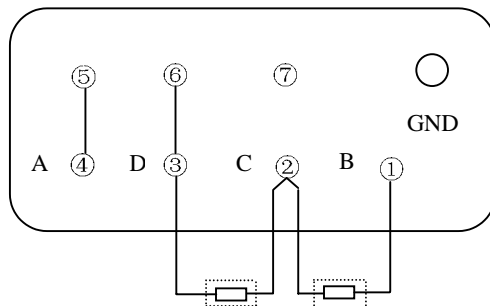
(a)



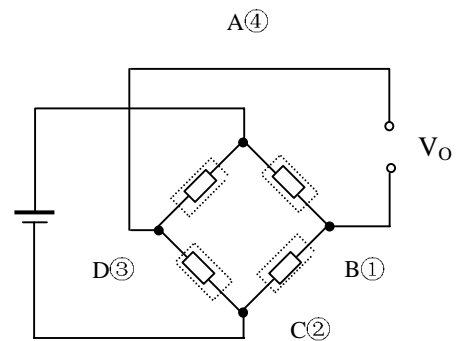
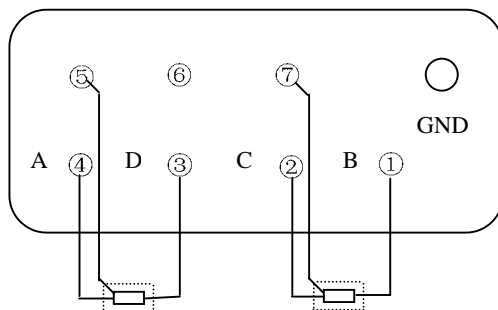
(b)



(c)



(d)



(e)

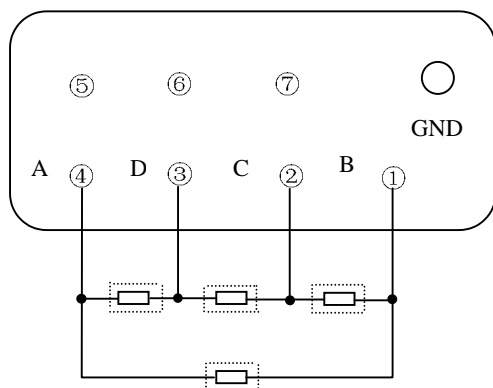


图 2 应变片与桥盒的五种接线法

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。

(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：打开右侧板，将线路板左上 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。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。

(2) 输出 V(OUTPUT V)、输出 I(OUTPUT I)：通常，高输入阻抗仪器接入输出 V(OUTPUT V)，低输入阻抗仪器接入输出 I(OUTPUT I)。

(3) 初调：

a. 接好应变片及桥盒；接好记录仪器；接好电源线。

b. 测量-校准开关(CAL-MEASURING)置“正校”（“CAL+”）；校准值开关置 $0\ \mu\ \varepsilon$ ；灵敏度选择(SENS. SELECTOR)置“1”；灵敏度微调(SENS.)置大约中间位置；高频上限(UPPER Hz)置被测频率的 3-10 倍位置。

c. 开启电源，将校准值拨到预计的测量值，调节灵敏度选择开关(SENS. SELECTOR)使输出幅度满足高阻抗仪器的要求，调节输出 I(OUTPUT I)满足低阻抗仪器的要求。然后将测量-校准开关(CAL-MEASURING)置“测量”（“MEA”）；AC/DC 开关置 DC，按自动平衡按钮(BAL-AUTO)，3 1/2 表近似为零。

(4) 精调：预热 30 分钟后，进行下列调节：

a. 调节平衡微调(BAL-VERN)，使 3 1/2 表及记录仪器为零。

b. 调节校准调零(CAL ZERO)，使正校、负校(CAL+、CAL-)输出相等。

c. 调节灵敏度微调(SENS.), 使校准输出一满意电平。

四、使用注意事项

1. 测量过程中不允许按自动平衡按钮。

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:

$$\varepsilon_p = 2.000/K_p \quad \varepsilon_c$$

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:

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

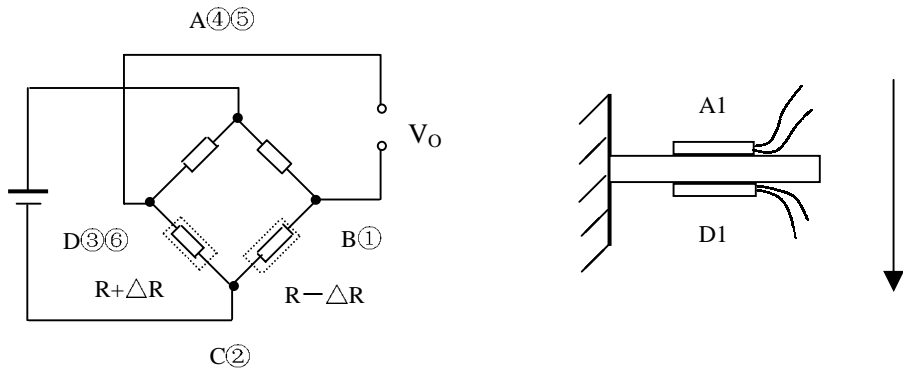


图 3 半桥应变测量

(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：

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

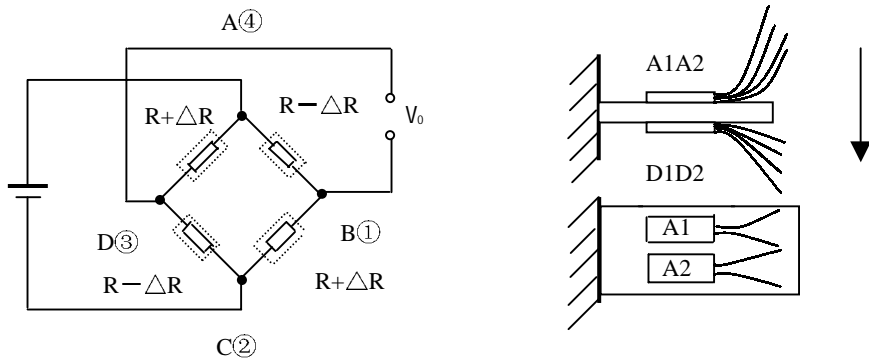


图 4 全桥应变测量

五、仪器附件及随机文件

- | | |
|---------|-----|
| 1. 电源线 | 1 根 |
| 2. 输出线 | 2 根 |
| 3. 桥盒 | 1 个 |
| 4. 用户手册 | 1 份 |

-
- | | |
|----------|-----|
| 5. 产品合格证 | 1 份 |
| 6. 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