

Lance

LC1007 静态应变测量系统

用户手册

朗斯测试技术有限公司

HTTP: // WWW.LANCE-SENSOR.COM

目 录

概述 2

硬件部分 2~10

 一、主要技术指标 2

 二、面板说明 3

 三、组成及结构 4

 四、使用方法 5

 五、使用注意事项 9

 六、维护 9

 七、保修事项 10

 八、附件及随机文件 10

接口部分 10~13

 一、系统的连接 11

 二、接口设置方法 11

 三、使用方法 12

 四、使用注意事项 13

软件部分 13~24

 一、软件安装 13

 二、使用方法及功能 13

 三、运行环境 23

 四、帮助 24

概 述

LC1007 静态应变测量系统由 LC1007 静态数字应变仪、计算机（台式机、便携机）及支持软件组成。可自动准确测量大型结构、模型、及材料应力实验中多点的静态应变、应力值。同时也可配接各类应变传感器，对力、压力、扭矩、位移等物理量进行测量。主要特性有：

1. LC1007 工作于“计算机外控”模式时，相当于一台多点的数据采集箱，与 PC 机通过 RS-232C 串行口进行数据传输。
2. 在此工作模式下，由 PC 机和相应软件完成从桥路平衡、自动采集、数据报表等一系列繁杂工作。
3. 长导线、灵敏系数修正，使用简单方便。
4. 采样方式：手动/定时。
5. 中文视窗 95/98 下 32Bits 采集和分析软件。

硬 件 部 分

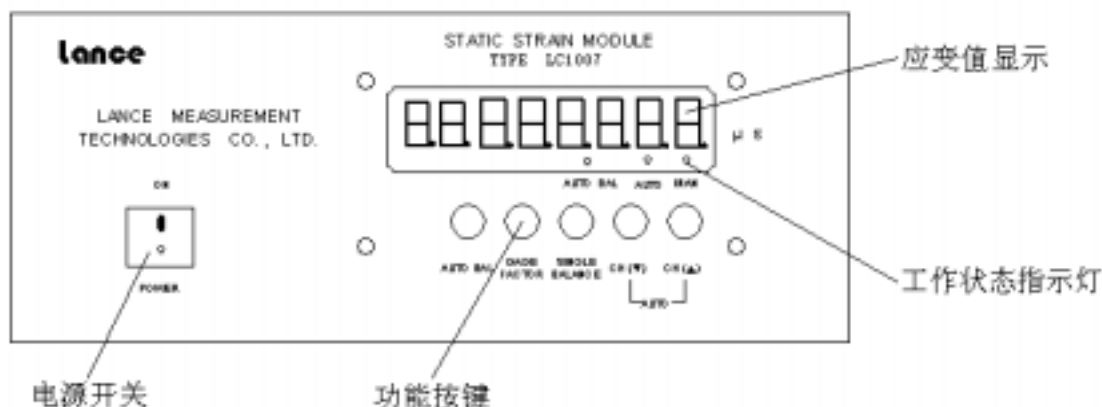
一、主要技术指标

1. 测量范围：0~±10000 $\mu\epsilon$
2. 零点不平衡范围：±5000 $\mu\epsilon$
3. 灵敏系数设定范围：1.00~3.00
4. 基本误差：±0.2%FS±3 个字
5. 自动扫描速度：1 点/3 秒
6. 测量方式：1/4 桥、半桥、全桥
7. 零点漂移：±3 $\mu\epsilon$ /4 小时；±1 $\mu\epsilon$ /°C
8. 桥压：DC 2V

9. 分辨率: $1\mu\epsilon$
10. 测点数: 10 点
11. 显示: 8 位 LED——2 位测点序号、6 位测量应变值
12. 电源: AC 220V ($\pm 10\%$) 50Hz
13. 功耗: 约 15W
14. 外形尺寸(mm): $300 \times 305 \times 115$ (宽 $\times$ 深 $\times$ 高); 深度含仪器把手。

二、面板说明

1. 前面板



功能按键定义（从左→右）如下：

- (1) 自动平衡键(AUTO BAL): 对本机全部测点自动扫描, 进行全部测点的桥路自动平衡 (预读数法)。平衡完毕后返回 01 号测点。
- (2) 灵敏系数键(GAGE FACTOR): 按该键后进入应变片灵敏系数修正状态。灵敏系数设置完毕后自动保持, 下次开机时仍生效。
- (3) 单点平衡键(SINGLE BALANCE): 在手动测量状态时, 对当前测点进行桥路自动平衡操作。
- (4) 通道减键 (CH (▼)): 在手动测量状态, 按键一次, 当前测点序号减 1, 并显示对应测点的应变值; 如当前测点为 01, 按键后显示 10 号测点数据。

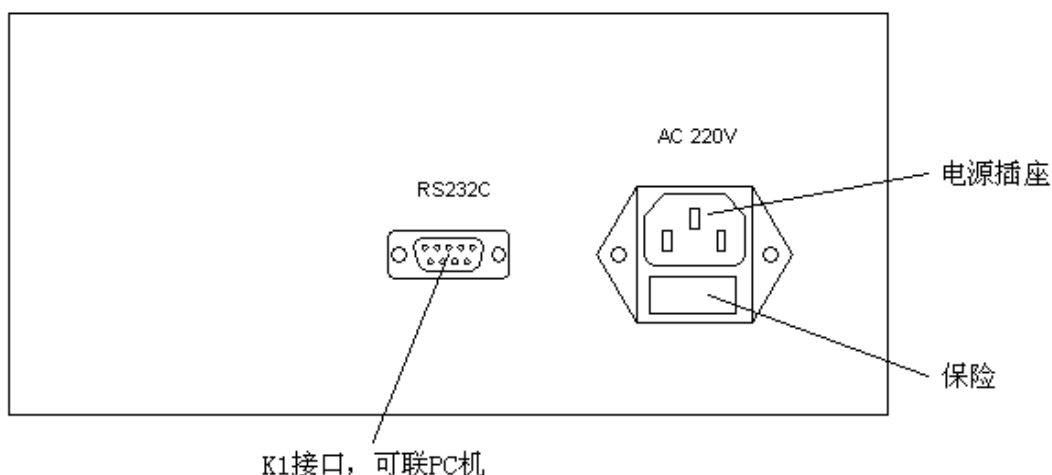
(5) 通道增键 (CH (▲)): 在手动测量状态, 按键一次, 当前测点序号增 1, 并显示对应测点的应变值; 如当前测点为 10, 按键后进入 01 号测点测试。

备注: 在手动测量状态时, 如同时按下“通道增(CH (▲))”键及“通道减(CH (▼))”键, 则进入自动扫描测量状态 (1 点/3 秒)。此时可通过手工记录方式记录各测点应变值。退出自动扫描状态时, 请按“灵敏系数(GAGE FACTOR)”键。

工作状态指示灯定义 (从左→右) 如下:

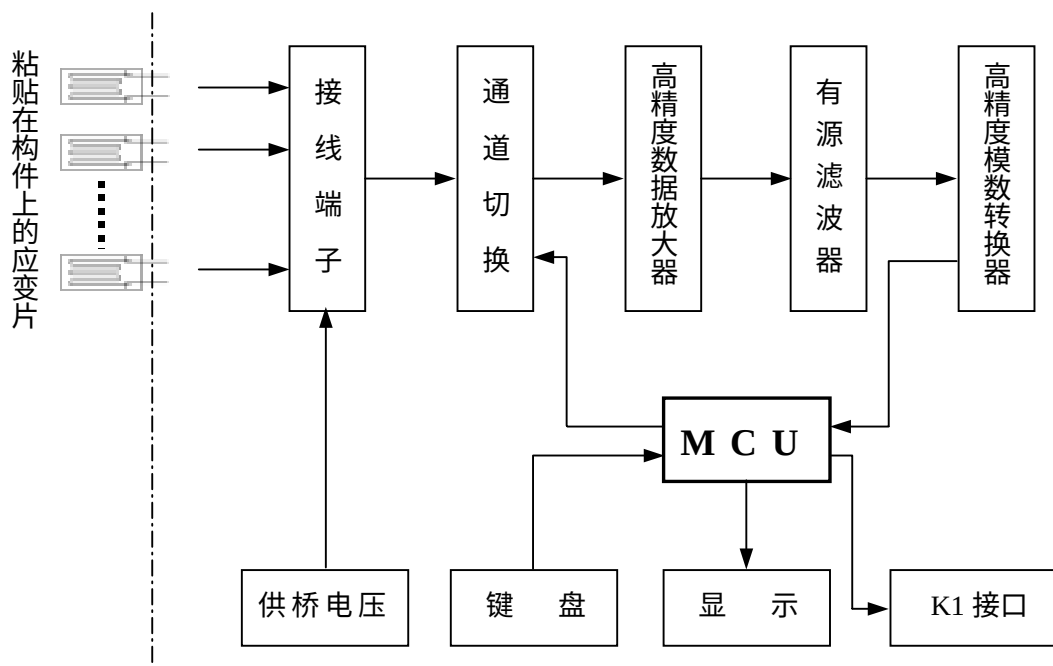
- (1) 自动平衡指示灯(AUTO BAL): 在所有测点进行桥路自动平衡时被点亮。
- (2) 自动指示灯(AUTO): 在自动扫描状态时被点亮。
- (3) 手动指示灯(MAN): 在仪器手动测量状态时被点亮。

2. 后面板



三、组成及结构

LC1007 系统示意图: (见下页图)



四、使用方法

1. 准备工作

1.1 根据测试要求，使用 1/4 桥、半桥或全桥测量方式。

1.2 建议尽可能采用半桥或全桥测量，以提高测试灵敏度及实现测量点之间的温度补偿。

1.3 将 LC1007 与 AC 220V 50Hz 电源相连接。

2. 接线

2.1 电桥接线端子与测量桥原理

对应关系如图 1 所示。

打开仪器上盖板，会看到接线单元

部分，由 10 组电桥接线端子和 1 组桥路选择端子组成，请参见图 2。

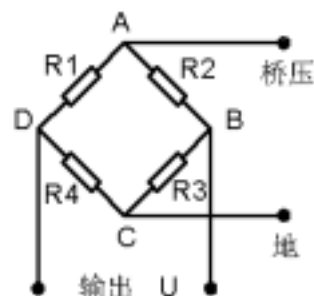


图 1 电桥接线端子原理图

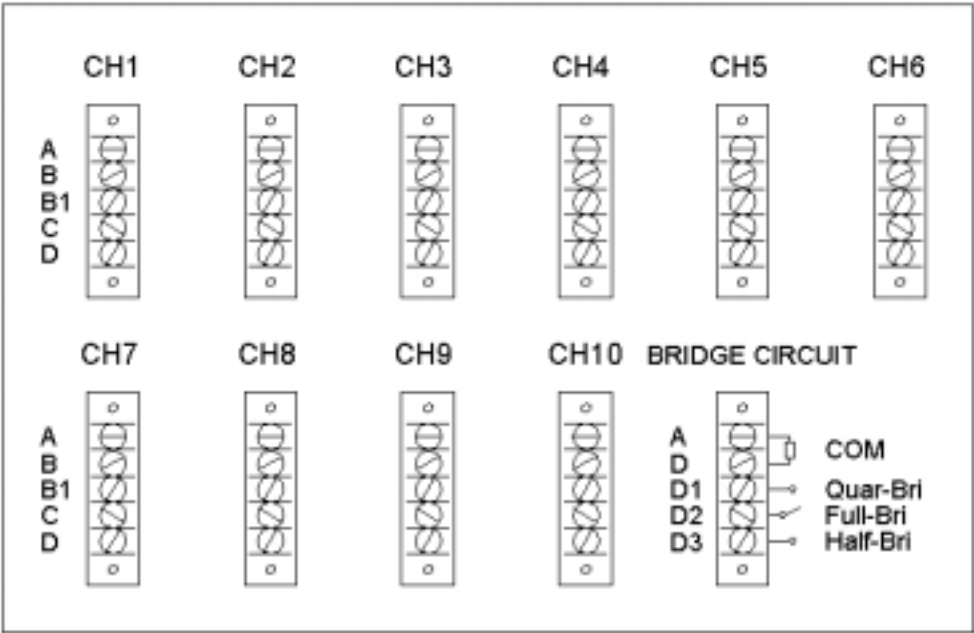


图 2 LC1007 接线单元示意图

2.2 组桥方法

在应变测试中常用的接线方法有：1/4 桥——半桥单臂、公共补偿的接线方法（图 3），半桥测试接法（图 4），全桥测试接法（图 5）。

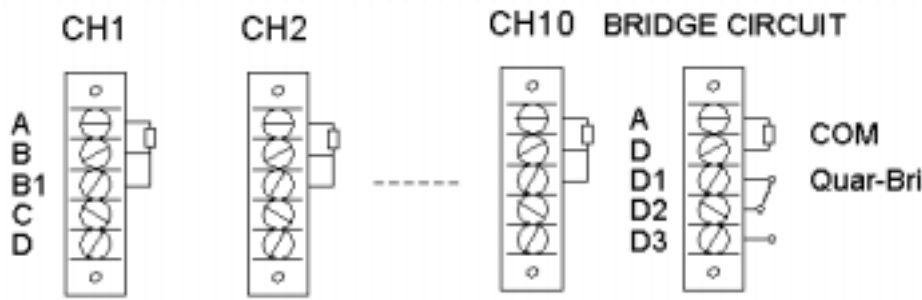


图 3 1/4 桥接线方法

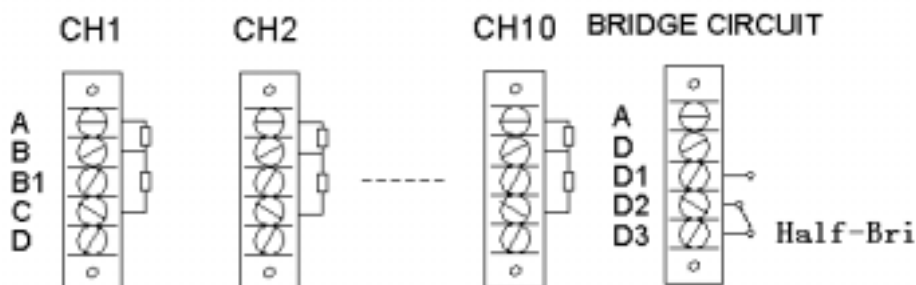


图 4 半桥接线方法

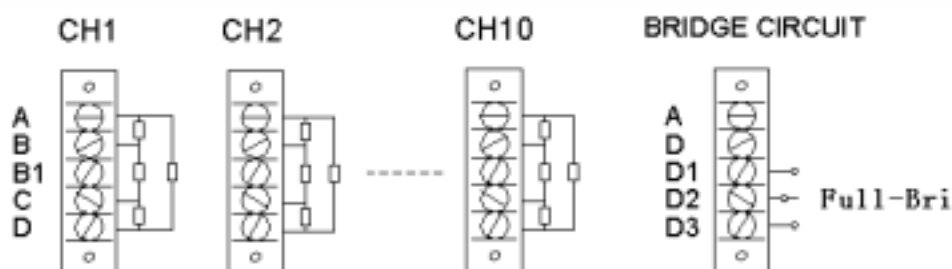


图 5 全桥接线方法

为方便用户使用，1/4 桥测试时连接 B 和 B1 端，出厂时配接短接线或短接片。

应注意：只有 1/4 桥测试时需连接短接线；半桥/全桥测试时应将 B 与 B1 之间的电气连接断开，否则可能会影响测试结果。

3. 设置灵敏系数

3.1 确认接线无误后，打开电源开关，根据粘贴应变片的灵敏系数设定灵敏系数。

仪器前面板上设计了 5 个键，分别被定义成测量状态常用的 5 个功能。因此为完成灵敏系数的设定工作，其中 3 个键在设定状态被重新定义（面板中未印出）。见下页表：

测量状态	灵敏系数设定状态
 GAGE FACTOR 灵敏系数	存储键，存储当前设定的灵敏系数（1.00~3.00），如所设系数未超出范围,则新灵敏系数生效并返回测量状态。
 CH (▼) 通道减	从左到右循环移动闪烁位
 CH (▲) 通道增	循环递增闪烁位数值，从 0~9，到 9 后，再按则该位数值变为 0。

3.2 按前面板“灵敏系数（GAGE FACTOR）”键后，仪器显示“SETUP”。闪烁三次后进入修改灵敏系数状态。灵敏系数设定范围为 1.00~3.00。

3.3 修改灵敏系数时，使用“通道减（CH（▼））”键可移动当前闪烁位，按“通道增（CH（▲））”键可修改当前闪烁位的数值。修改完毕，按下“灵敏系数（GAGE FACTOR）”键，新灵敏系数将生效；仪器显示“-End-”。设置完毕，仪器返回手动测试状态。

3.4 注意：灵敏系数设置功能只能在仪器的手动测试状态进行。

4. 测量

4.1 仪器预热 20 分钟后，即可进行测试。

4.2 在手动状态下（手动指示灯亮），按“自动平衡（AUTO BAL）”键，可进行所有测点的桥路自动平衡。此时，通道显示从 01 依次递增到 10，自动平衡指示灯同时点亮。完成自动平衡后，仪器返回手动状态 01 号测点。在测量中，如某测点桥路零点漂移，可在手动状态下按“单点平衡（SINGLE BALANCE）”键即可对当前测点进行平衡。注意：因“自动平衡（AUTO BAL）”键将对所有测量通道依次扫描进行平衡，故为避免误操作，应按住该键三秒钟以上，系

统才会进行自动平衡！

4.3 手动状态时，按“通道增（CH（▲））”、“通道减（CH（▼））”键进行单步测量，按键一次或增或减当前通道序号，同时 LED 显示按键后的通道号和应变值。

4.5 同时按下“通道增（CH（▲））”、“通道减（CH（▼））”键，仪器“自动（AUTO）”指示灯亮，LC1007 进入自动巡检状态，从当前测点开始进行循环测量（1 点/3 秒）。此时可手工记录扫描到的测点数据。退出自动测量状态时按“灵敏系数（GAGE FACTOR）”键返回手动测量状态。

4.6 当 LED 显示"-----"时，表示当前测点输入过载或平衡失败，请检查应变片是否损坏以及接线是否正确等。

五、使用注意事项

1. 1/4 桥测量时，测量片与补偿片阻值、灵敏系数应相同；同时温度系数也应尽量（选用同一厂家同一批号的应变片）相同。
2. 接线时如采用线叉请旋紧螺丝，以防止接触电阻变化。
3. 长距离多点测量时，应选择线径、线长一致的导线连接测量片和补偿片。同时导线应采用绞合方式，以减少导线的分布电容。
4. 仪器应尽量放置在远离磁场源的地方。
5. 应变片不得置于阳光曝晒下，同时测量时应避免高温辐射和空气剧烈流动的影响。
6. 应选用对地绝缘阻抗大于 500M Ω 的应变片和测试电缆。
7. 测量过程中不得移动测量导线。

六、维护

1. 本仪器属于精密测量仪器，应置于清洁、干燥、无腐蚀性气体的环境中。
2. 移动搬运时应防止剧烈振动、冲击、碰撞和跌落，放置地点应平稳。

3. 非专业人员不得拆装仪器，以免发生不必要的损坏。
4. 禁止用水和强溶剂（如苯、硝基类油）擦拭仪器机壳和面板。

七、保修事项

本仪器自售出之日起，在正常使用条件下，出现非人为故障免费保修一年；同时本公司承诺对该应变仪实行终生维修，对超出保修时限和范围的情况只酌情收取工本费。

八、附件及随机文件

- | | |
|------------------------|-----|
| 1. 交流 220V 电源线 | 1 根 |
| 2. 120 Ω 线绕精密电阻 | 2 只 |
| 3. 产品合格证 | 1 份 |
| 4. 使用说明书 | 1 本 |
| 5. 半桥短路线 | 1 根 |

如用户订购的机型中包含 LC1007—K1（K2）配件，将包含以下附件：

- | | |
|------|-----|
| 通讯电缆 | 1 根 |
| 安装光盘 | 1 张 |

接 口 部 分

LC1007-K1/K2 接口是 LC1007 静态数字应变仪的扩展功能接口。用户选购该接口后，就使对应的 LC1007 静态应变仪具有了与计算机接口的能力。

其中 LC1007-K1 接口由一个 RS 232C 接口组成，主要用于 10 点以下静态电阻应变仪；配接微机及相应软件后，可进行实验数据采集、分析、报表及打印；比较适合高校实验室为学生演示虚拟仪器的概念，同时进行小型实验测试的数据采集分析。

LC1007-K2 接口由串口 1 与串口 2 组成，主要用于 10 点以上静态电阻应变仪；配接微机及相应软件后，可由微机总控；最多级联 16 台电阻应变仪，组成上百点的静态应变数据采集分析系统，适合于中、大型工程测试和教学科研。

一、系统的连接



图 1 LC1007-K1 系统连接示意图

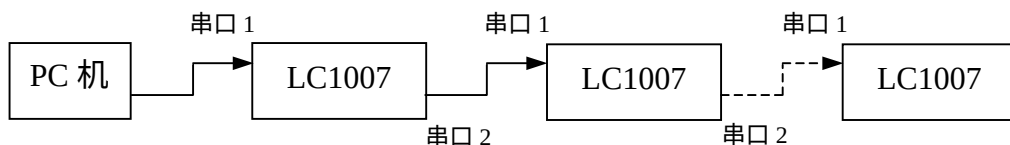


图 2 LC1007-K2 系统连接示意图

LC1007-K1 接口由 RS-232C 接口及通讯连接电缆组成。

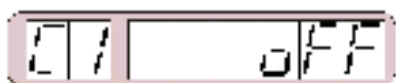
LC1007-K2 接口由串口 1 和串口 2 及配套连接电缆组成。串口 1、串口 2 均为 DB15（或 DB9）标准插座。串口 1 用于与上一级连接，串口 2 用于与下一级连接。此时应变仪均应设为计算机外控模式，由台式机/便携机进行主控。

二、接口设置方法

开启 LC1007 静态应变仪主机后，LED 上先显示全 8 字样，接着显示“LC—1007—”字样。整个过程约 5 秒，此为本机自检状态。

在该状态时按下“灵敏系数”键（GAGE FACTOR）约 2 秒钟之后，松开按键。则应变仪进入系统设定状态。

2.2.1 首先进入工作模式设定状态，LED 上显示如下字样：



C1——oFF 本机自控模式，测量由本机手动按键完成。

C1——on 计算机外控模式，测量控制由计算机完成。

此时按“通道增”键（CH（▲））可循环修改 C1 的设置值，按“灵敏系数/系数设定（GAGE FACTOR）”键确认本次修改，并进入下一步设定。

2.2.2 机箱编号设置状态：左侧 LED 上显示 C2 字样，最右侧两位 LED 上显示两位数字，代表在计算机外控模式时该机箱的编号，范围为 01~16，以供静态应变数据采集系统识别机箱，以进行数据采集控制及测量结果存档。

注意：多机箱级联测量时，各机箱编号不得重复设置，以免引起测量时的混乱。

此时按“通道增”键（CH（▲））可循环递增闪烁位数值，按“通道减”键（CH（▼））可循环移动闪烁次位，按“灵敏系数”键确认本次修改。

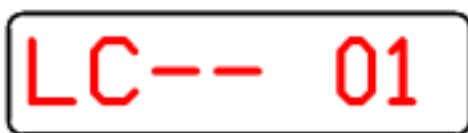
2.2.3 完成上述设置后，左侧两位 LED 显示“CC”字样，右侧 LED 显示“End”字样。表示本次系统参数设置完成，再次开机时，新的系统设置将生效。

出厂设置时该应变仪均为本机自控模式，即 C1~oFF，机箱编号为 01，即 C2 设置为 01。

三、使用方法

在本机自控模式，通过键盘来进行手动测量。

选择计算机外控模式时，在连接好 RS-232C 串行接口电缆及电源线并开启电源后，在系统参数设置中 C1 选择 on 后，则开机即自动进入到计算机外控模式，之后 LED 上显示如右所示字样：



这表示进入了计算机外控模式。其中 01 为用户定义的采集箱序号, 可为 01~16。此时所有桥路平衡操作、测量记录功能等均由您的静态应变数据采集分析系统完成。

如果您想恢复本机自控状态, 再次开机时执行系统参数设置, 设置 C1 为 OFF 状态即可。

四、使用注意事项

1. 请不要带电拔插串口通讯电缆插头, 以免损坏接口电路。
2. 如 LC1007 主机与扩展箱和计算机之间通讯连接不上, 请检查电源是否连好, 电源开关是否打开, 及是否通讯电缆未接、短路、断路或接触不良。如仍有问题, 请及时与我公司联系。

软 件 部 分

一、软件安装

本软件为 1 张光盘, 将其中的 LC1007 目录连同目录名全部拷入 C 盘的根目录下, 然后使用视窗系统的资源管理器**去掉该目录下所有文件的只读属性**。运行文件为 LC1007.EXE; 测量模板库位于“C:\LC1007\LIB”子目录下, 测量文档位于“C:\LC1007\DATA”子目录下。也可对该文件建立快捷方式并将快捷方式发送到桌面以方便您的使用。

二、使用方法及功能

本软件工作于 Win9X 操作系统, 可实现从文件管理、测量参数设置、桥路自动平衡、数据查询、打印报表等功能。

系统工作目录在“C:\LC1007”中, 主运行文件名为 LC1007.EXE, 如已通过 Windows95/98 操作系统中添加“快捷方式”的办法发送到桌面上, 则在桌面双击 LC1007 图标即可进入 LC1007 静态应变测量系统。

初次使用时先进行系统设置功能。请参见下图：



1. 系统设置

1.1 串行口设置：因一般微机串行口均为 2 个，COM1/COM2。用户应根据情况合理选择。如 LC1007 已设定为计算机外控方式，但在测量时联机不正常应选择对应的串行接口序号。

设置方法见右图。

其它指标由 LC1007 系统自行设置。



1.2 用户注册：一般用户无需录入，直接按确认键即可。（见右图）

1.3 退出系统：用户执行此功能退出 LC1007 静态应变数据采集分析系统。



2. 测量

2.1 串口通讯测试

此项功能用于正式测试前检查 LC1007 与计算机测控系统通讯是否正常。具体测试方法如下页图所示：点击开始查找后，通讯测试开始。测试完毕后，如机箱号前方框内为“×”，则证明该机箱联机异常。这时，可检查连接通讯电缆和 LC1007 静态应变仪是否处于正确的工作模式。只有机箱号前方框内为“√”，才证明该机箱联机正常，方可进入下一步的测量参数设置及应变测量功能。

注意：选配 RS-485 接口后，最多允许连接 16 台 LC1007 静态应变仪，其中必须有一台设置为 1#机箱，其它机箱号不得重复。否则会引起测量混乱。



2.2 测量参数设置

在完成串口通讯测试，系统正常工作后就可进入到测量参数设置。

首先屏幕出现如右的对话框，请用户选择测量参数设置模式。



2.2.1 装入上次实验设置

如上次实验的测试状况未发生改变或未发生太大改变，请选此项功能。未发生改变时，可沿用上次测量参数数据。发生较小改变时，可在下一步设置中使用单点设定功能进行修改。

2.2.2 输入新实验配置

如进行比较新的实验，请选该项设置。选择该设置后，系统将按用户在“数据处理”中——“测点参数缺省库”的设置初始化系统测量参数。

2.2.3 使用测量模板库

为方便用户进行实验，在下一步测量参数具体设置中提供了将用户常用的

测量参数存为测量模板的功能。因此用户在此可选择调用以前存储的测量模板。

选择该项设置后，按“确认”键，则进入模板库选择功能，参见下图：



系统中如未存储测量模板库，则会提示“系统中未存有任何模板库，请退出”。如选中相应的模板库，则下一步的测量参数设置中就会调入相应的测量参数变换数据，供用户使用或修改。

用户根据实际测试情况选择好设置模式后，进入测量参数设置, 详见下图。



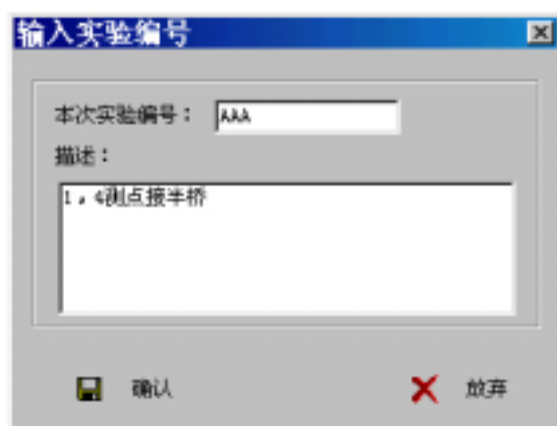
设置方式有统一设定与单独设定两种方式。

单独设定模式时，修改相对应的参数后，按应用键新修改数值将生效。

测量模式选择 1/4 桥、半桥时系统将根据应变片阻值和导线电阻自动对测量结果进行修正。短线及均衡测量时，导线电阻可选为零。

对不同机箱号的测量参数录入，只需输入其机箱代码，按“确认机箱”键即可。

按“统一设定”键后，LC1007 将弹出下图所示对话框，按对话框中提示信息输入数据，按“确认”键后，这些参数将对所有已选测点全部生效。



灵敏系数的修正范围为 1.00~3.00，修正系数的设定范围为不大于 10。经灵敏系数修正和修正系数修正后，测量范围不能超过 $\pm 60000 \mu \varepsilon$ 。否则会引起测量混乱。

注意：本系统的测量过程及存档文件均以 $\mu \varepsilon$ 为单位，这样用户的测试底档可统一起来。然后在生成测试报表功能中可进行单位和系数变换，变换范围较宽。

从单独设定过程返回整机设定状态，请按“修改”键。

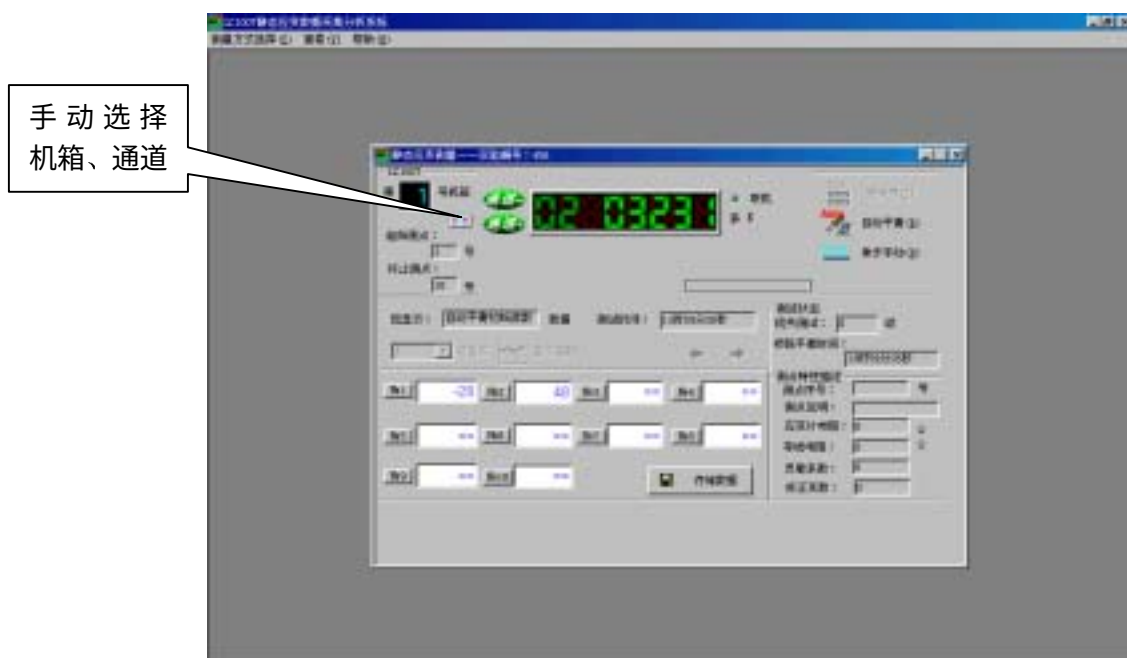
按“确认本次设置”后弹出对话框要求用户输入本次实验编号及关于本次测试的备注（可不输入），之后就可进行正常的应变测试了。

如本次测量参数数据可能经常使用，可按“存为模板文件”键，测量参数

将存入系统供下次实验调用。此时需输入模板库名称及关于该库的描述，使用方法同上。

2.3 应变测量

执行完上述两个功能后，即可进行应变测量了。



此时屏幕正中显示测点号及应变值，可按“通道+”、“通道-”手动观察各测点数据。也可按“预采样”键进行从1~所设最大测点的预扫描操作。这样可以观察各测点工作及接线是否正常。如输入过载，则显示“——”，请检查接线和应变片。

如各测点工作正常，请在“测量方式选择”主菜单中，选择“关闭预采样”功能。此时“自动平衡”键生效。按该键就可进行所设所有测点的桥路自动平衡。自动平衡结束后，屏幕左下部的显示区域显示各测点桥路的初始预读数，同时显示自动平衡的时间。

系统在进行一次自动平衡操作后，“单步手动”测试键生效。该功能含义是

按键一次进行一轮所设测点的自动测试。此时还可通过“测量方式选择”中的“自动测试方式”选择进行其他测量方式的选择。见下图：

自动测试方式有以下三种：

- 1) 单步手动测试；
- 2) 自动连续测试；
- 3) 自动间隔测试。

自动连续测试指的是不间断进行所设测点的扫描测试至用户所设的采集次数。



本系统允许一次实验的最大采集次数为 200 次。

自动间隔测试指的是每轮测试间隔的时间。本系统提供 6 种间隔可选：间隔 30 秒、间隔 60 秒、间隔 2 分钟、间隔 5 分钟、间隔 10 分钟、间隔 20 分钟。

如在自动连续/自动间隔测试中，想终止测试进入单步手动状态，请依然在自动测量选择中选择“单步手动”即可。不过为保留测试数据的完整性，只有进行完当前进行的这一轮测试后，才能进入单步手动状态。

在联机状态如想手动检测某个机箱某个通道的测试情况，请按屏幕上左上方的机箱选择键，出现如下界面，按确认键即可选择。



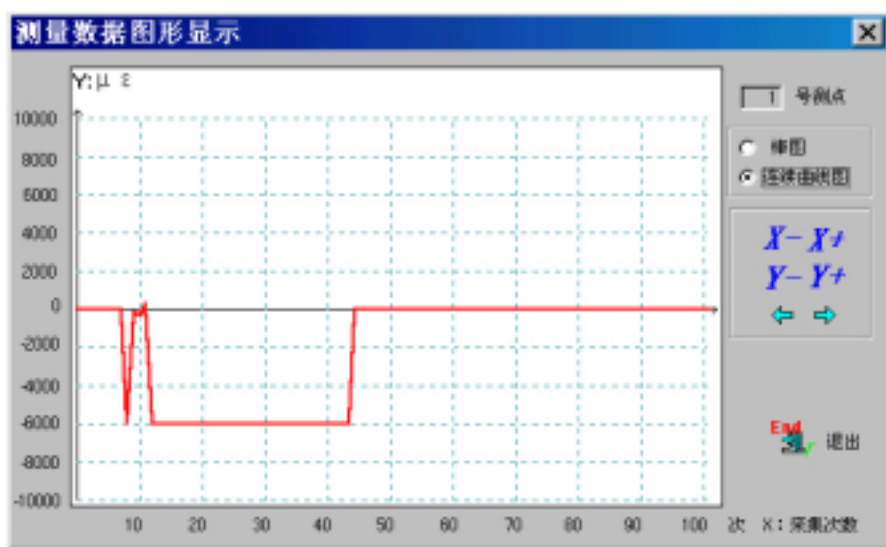
在测量间隙，可按“存储数据”键将已采集的数据存盘，以免系统掉电发生数据丢失。

同时为方便测试，可按“打印”键打印各测点的测量参数及初始平衡值，打印格式为标准 A4 纸。

按“左”“右”键可查询上一轮及下一轮的测试数据。按每测点测量数据前

的测点序号键可在右下角的测点参数显示中显示出当前测点的变换系数等数据。

系统中最少有一轮测试数据后，“显示曲线”键生效。在该键前能通过下拉编辑框选择测点序号，按“显示曲线”键后，屏幕上将会出现该测点的历史曲线：棒图、连续曲线。显示图请参见下图。



此时可按对话框中的棒图、连续曲线单选键选择显示方式。“X+”“X-”键调整采集次数间隔，“Y+”“Y-”键调整测量应变显示的区间，最大 20000 $\mu\epsilon$ ，最小 500 $\mu\epsilon$ 。左右移动键可移动采集次数及相应的曲线。观察曲线后可按“退出”返回测试状态。

在测试状态只有按下“存储”键，采集的数据才被系统存储起来!!

3. 数据处理

3.1 生成测试报告

选择该项测试后，系统显示如下对话框，显示系统存储的历次实验编号、实验日期、开始实验时间、及您设置实验编号时输入的该实验的描述，请参见下页图：



此时按“打印”键可打印库索引。按“删除”键可永久删除您选择实验编号记录的所有数据，不通过视窗系统的回收站，因此使用时应慎重！按“退出库维护”可返回主界面。

按“详细信息”可得到该序号的原始数据记录，此时可进行测量单位变换及修正系数变换，从而生成正式的测试报告。参见下页图：



屏幕右侧有关于本次测试的信息，如配接几个机箱等。当前屏幕显示的是 1# 机箱的数据，如欲观测其他机箱的信息，请单击“选择机箱”键，出现如下图所示界面：



此时选中您所需要进行单位及系数变换测点的列头，在右侧输入单位和新的变换系数，按“应用”键则可对该测点的所有数据进行变换。

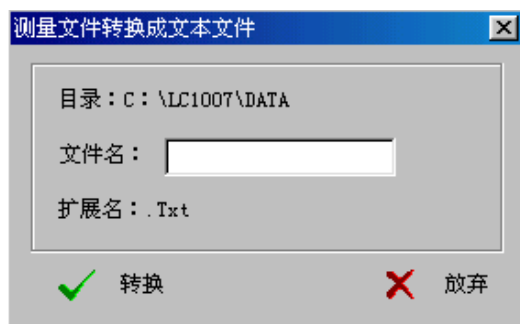
变换单位可选 5 种物理单位，变换系数小数点后 4 位有效。

LC1007 供桥电压为 2V DC。测量范围在 K=2 时为 $\pm 10000 \mu \varepsilon$ ，相当于 5mV/V 的力传感器。用户可根据这两项数据进行 mV\kN\N\mm 的折算（配接位移计、压力传感器）。材料实验单向应力折算直接输入材料的弹性模量即可。

打印测试报表时应根据您配接的打印机、打印纸张规格，调整您需要的报表尺寸，可通过调整行列间距或消隐的办法调整视域的报表尺寸，直到打印出您合适的报表。

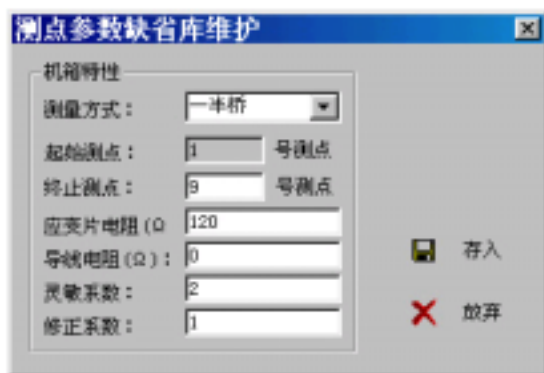
如想通过微软的 Excel 电子表格软件来处理数据，请按“另存为文本文件”，可将您转换后的结果存为纯文本文件。

文件路径为“C:\LC1007\data\”您输入的文件名“.Txt”，这样就能通过 Excel 电子表格进行了。使用 Excel 文件打开文本文件时，请选择用“逗号”做分隔符，就可以打开文件并进行报表的处理及生成曲线的打印。



3.2 测量参数缺省库

选择该项功能后，则进入测量参数缺省库的维护功能。本功能主要用于为测点参数设置功能中输入新设置项中提供基础的测量底本。具体功能参见右图：



三、运行环境

中文 MicroSoft Windows95/98 操作系统

Penitum 100MHz 以上台式 PC/笔记本电脑

四、帮助

为用户提供公司具体联系电话及地址，供用户在测量时发现问题提供解决方案。



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