



常州安柏精密仪器有限公司

江苏省常州市天宁区荡南工业园 [213014]

电话 : 400 600 1217

0519-88805550 / 89966117/89966227

传真 : 0519-89966550

<http://www.applent.com>

销售服务电子邮件: sales@applent.com

技术支持电子邮件: tech@applent.com

©2005-2010 Applent Instruments, Inc.

Rev A

[AT810D LCR 数字电桥]

用户手册

安全须知

 **警告**：当你发现有以下不正常情形发生,请立即终止操作并断开电源线。立刻与安柏仪器销售部联系维修。否则将会引起火灾或对操作者有潜在的触电危险。

- 仪器操作异常。
- 操作中仪器产生反常噪音、异味、烟或闪光。
- 操作过程中，仪器产生高温或电击。
- 电源线、电源开关或电源插座损坏。
- 杂质或液体流入仪器

安全信息

 **警告**  **危险**： 为避免可能的电击和人身安全，请遵循以下指南进行操作。

免责声明

用户在开始使用仪器前请仔细阅读以下安全信息，对于用户由于未遵守下列条款而造成的人身安全和财产损失，安柏科技将不承担任何责任。

仪器接地

为防止电击危险，请连接好电源地线。

不可 在爆炸性气体环境使用仪器

不可在易燃易爆气体、蒸汽或多灰尘的环境下使用仪器。在此类环境使用任何电子设备，都是对人身安全的冒险。

不可 打开仪器外壳

非专业维护人员不可打开仪器外壳，以试图维修仪器。仪器在关机后一段时间内仍存在未释放干净的电荷，这可能对人身造成电击危险。

不要 使用已经损坏的仪器

如果仪器已经损害，其危险将不可预知。请断开电源线，不可再使用，也不要试图自行维修。

不要 使用工作异常的仪器

如果仪器工作不正常，其危险不可预知，请断开电源线，不可再使用，也不要试图自行维修。

不要超出本说明书指定的方式使用仪器

超出范围，仪器所提供的保护措施将失效。

声明：

 **Applent**,  **Applent Technologies**, 安柏 标志和文字是常州安柏精密仪器有限公司已经或正在申请的商标。

有限担保和责任范围

常州安柏精密仪器有限公司（以下简称 Applent）保证您购买的每一台 AT810D 在质量和计量上都是完全合格的。此项保证不包括保险丝以及因疏忽、误用、污染、意外或非正常状况使用造成的损坏。本项保证仅适用于原购买者，并且不可转让。

自发货之日起，Applent 提供玖拾（90）天保换和贰年免费保修，此保证也包括 VFD 或 LCD。玖拾天保换期内由于使用者操作不当引起的损坏，保换条款终止。贰年保修期内由于使用者操作不当而引起仪器损坏，维修费用由用户承担。贰年后直到仪表终生，Applent 将以收费方式提供维修。对于 VFD 或 LCD 的更换，其费用以当前成本价格收取。

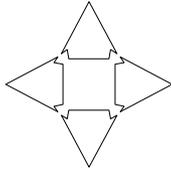
如发现产品损坏，请和 Applent 取得联系以取得同意退回或更换的信息。之后请将此产品送销售商进行退换。请务必说明产品损坏原因，并且预付邮资和到目的地的保险费。对保修期内产品的维修或更换，Applent 将负责回邮的运输费用。对非保修产品的修理，Applent 将针对维修费用进行估价，在取得您的同意的前提下才进行维修，由维修所产生的一切费用将由用户承担，包括回邮的运输费用。

本项保证是 Applent 提供唯一保证，也是对您唯一的补偿，除此之外没有任何明示或暗示的保证（包括保证某一特殊目的的适应性），亦明确否认所有其他的保证。Applent 或其他经销商并没有任何口头或书面的表示，用以建立一项保证或以任何方式扩大本保证的范围。凡因对在规格范围外的任何原因而引起的特别、间接、附带或继起的损坏、损失（包括资料的损失），Applent 将一概不予负责。如果其中某条款与当地法规相抵触或由于某些司法不允许暗示性保证的排除或限制，以当地法规为主，因此该条款可能不适用于您。但该条款的裁定不影响其他条款的有效性和可执行性。

中华人民共和国
江苏省
常州安柏精密仪器有限公司
二〇〇五年元月
Rev.A2

目录

安全须知	2
安全信息	2
有限担保和责任范围	3
目录	4
1 安装和设置向导	5
1.1 装箱清单	5
1.2 电源要求	5
1.3 保险丝的更换	6
1.4 操作环境	6
1.5 清洗	6
1.6 仪器手柄	7
2 概述	8
2.1 引言	8
2.2 型号说明	8
2.3 主要规格	8
2.4 主要功能	9
3 基本操作	10
3.1 认识前面板	10
3.1.1 前面板描述	10
3.1.2 VFD	11
3.1.3 键区	12
3.2 后面板	13
3.3 上电启动	14
3.4 准备测试	14
3.4.1 测试端的连接	14
3.4.2 主副参数 (Param) 的选择	15
3.4.3 设置测试频率 (Freq)	15
3.4.4 设置测试速度 (Rate)	15
3.4.5 量程自动与手动 (Range)	16
3.4.6 清零 (Clear)	16
3.4.7 比较器设置 (Comp)	17
3.4.8 测试电平 (Level)	17
3.4.9 等效方式 (Equ)	17
3.4.10 辅助显示	18
3.4.11 源内阻 (SRES)	18
3.4.12 讯响设置 (BEEP)	18
3.4.13 锁定键盘 (Key Lock ^{Shift})	19
4 比较器	20
4.1 参考值设置	20
4.2 比较器如何工作	21
5 规格	23
5.1 技术指标	23
5.2 一般规格	24
5.3 外形尺寸	26
6 型号比较	27
6.1 型号比较	27



感谢您购买我公司的产品！使用前请仔细阅读本章。

在本章您将了解到以下内容：

- 主要功能装箱清单
- 电源要求
- 保险丝更换
- 操作环境
- 清洗

1.1 装箱清单

正式使用仪器前请首先：

1. 检查产品的外观是否有破损、刮伤等不良现象；
2. 根据下表检查仪器附件是否有遗失；
3. 请您确认产品和资料都正常后，将保修卡回执邮寄到我公司。

表 1-1 仪器附件

名称	数量	备注
使用说明书	1 份	
电源线	1 根	220V/50Hz
保险丝	2 只	0.5A 慢熔
测试夹具	1 只	
ATL501 开尔文测试电缆	1 组	四根
保修卡(含质保证书)	1 份	

如有破损或附件不足，请立即与安柏仪器销售部或销售商联系。

1.2 电源要求

AT810D 只能在以下电源条件使用：

电压：198-252VAC

频率：47.5-52.5Hz

功率：最大 15VA



为防止电击危险，请连接好电源地线
如果用户更换了电源线，请确保该电源线的地可靠连接。

1.3 保险丝的更换

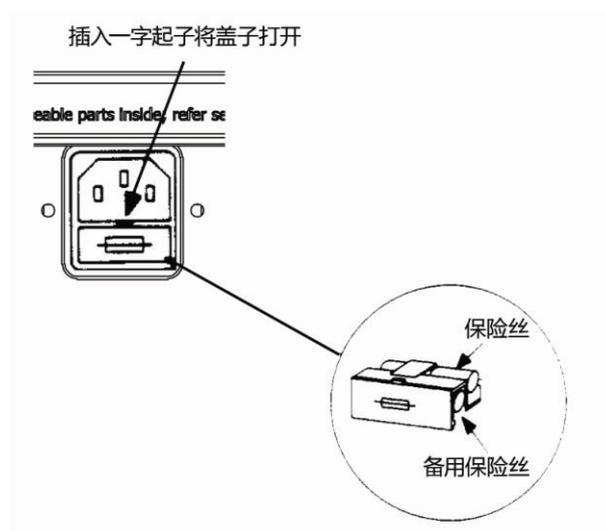


图 1-1 后面板上的保险丝盒



请使用 250V,0.5A 慢熔保险丝

1.4 操作环境

AT810D 必须在下列环境条件下使用：

温度：0°C ~ 55°C，

湿度：在 40°C 小于 95%RH

技术指标温度：23°C ±5°C

技术指标湿度：<70%RH

1.5 清洗

为了防止电击危险，在清洗前请将电源线拔下。
 请使用干净布蘸少许清水进行外壳和面板进行清洗。
 不可清洁仪器内部。



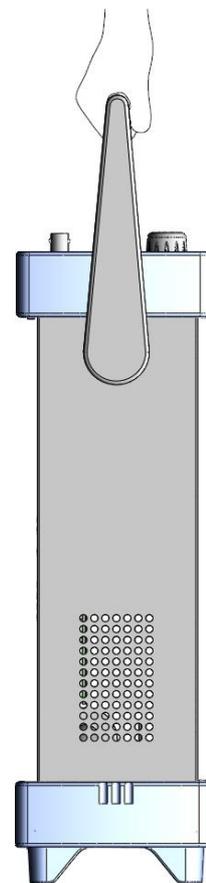
不能使用溶剂（酒精或汽油等）对仪器进行清洗。

1.6 仪器手柄

仪器手柄可以调节，双手同时握住手柄两侧，向两侧轻拉，然后旋转手柄。手柄可以调节到四个位置，如下图所示：

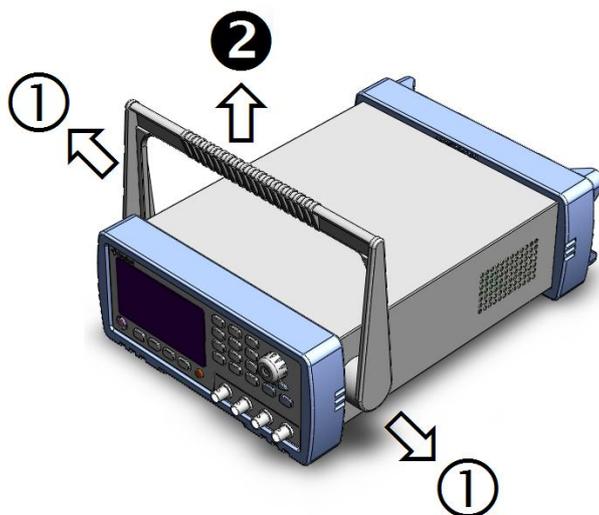


可视位置 1 【双手同时握住手柄两侧，向两侧轻拉，直到可自由旋转为止，然后切换到可视位置 2】



手提位置

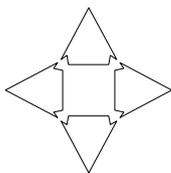
可视位置 2 【双手同时握住手柄两侧，向两侧轻拉，直到可自由旋转位置，然后切换到手提位置】



移除手柄位置。(向两侧①拉，直到移除手柄。)

图 0-1 仪器手柄

2 概述



本章您将了解到以下内容：

- 引言
- 型号说明
- 主要规格
- 主要功能

2.1 引言

AT810D 是通用 LCR 数字电桥，采用高性能微处理器控制的微型台式仪器。自动测量电感量 L、电容 C、电阻值 R、复阻抗 Z、品质因数 Q、损耗角正切值 D、相位角 θ （度）和相位 θ （弧度）。本仪器可满足各元件厂家、学校、研究所和计量质检部门进行精确测试和批量生产的要求。

2.2 型号说明

为了满足不同用户的需求，AT810 系列提供三个子型号可供选择，他们是：

AT810 标准版；
AT810D 经济版

型号的版本比较详见第 6 章。

2.3 主要规格

AT810D 技术规格，包含了仪器的基本技术指标和仪器测试允许的范围。这些规格都是在仪器出厂时所能达到的。

完整的技术规格参见第 5 章。

- 测量参数：L, C, R, Z, D, Q
- 测试频率：100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz

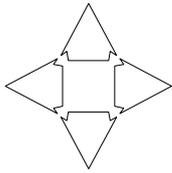
频率精度： $\pm 0.02\%$

- 测试电平：有 0.3V 和 1.0V 两档电平。
电平精度： $\pm 10\%$
- 测试速度：中速和慢速。最快 5 次测试速度。
- 测试阻抗：恒定电压源内阻，可选 30 Ω 和 100 Ω 。
- 量程：六档自动或手动测试。
- 等效方式：串联和并联等效。
- 触发方式：内部触发。
- 测试端形式：五端测量。
- 基本精度： 0.2%

2.4 主要功能

- 显示：
VFD 多彩窗口，可同时显示三参数，显示位数均为 5 位。
显示 A: L, C, R, Z
显示 B: Q, D
显示 C: 频率,
D, Q, |Z|, θ (角度), θ (弧度), Δ ABS, $\Delta\%$, 比较器输出
- 校正功能：
全频扫频短路和开路清零;
单频短路和开路清零功能。
- 比较器(分选)功能：
5 档分选结果：3 档百分比合格档、1 档附属档和 1 档不合格档。
 - 比较器功能显示：直接在 VFD 使用标志显示和(或)使用显示窗口 C 显示。
 - 讯响：可设置所有比较器结果讯响开关和音调。
- 键盘锁定和数据保持功能

3 基本操作



本章您将了解到以下内容：

- 认识前面板——包括按键、VFD 和测试端子的介绍。
- 后面板——介绍电源和接口信息。
- 上电启动——包括上电自检过程、仪器缺省值和仪器预热时间。
- 显示信息——关于仪器启动和使用过程中将会碰到的提示信息。
- 开始测试——包括如何连接到测试端、信号源、测试功能、量程设置、显示方式及分选系统。

3.1 认识前面板

3.1.1 前面板描述

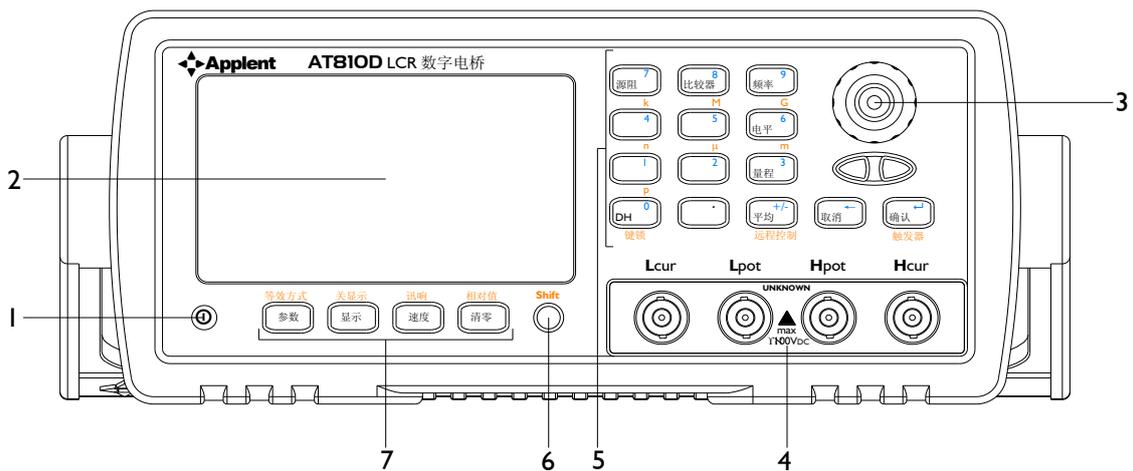


图 3-1 前面板

表 0-1 前面板功能描述

序号	功能
1	电源开关。按下：开；弹出：关 ⚠ 警告：请勿快速的连续的开关仪器，瞬间的冲击可能会缩短仪器寿命甚至损坏仪器。
2	显示窗。 🔍 参见：详细内容，参见“VFD”一节
3	旋钮。 动态输入数值，或在设置界面翻页。
4	输入端。输入端用于连接四端测试夹具或开尔文夹。 Hcur 高端 - 电流端 Hpot 高端 - 电压端 Lpot 低端 - 电压端 Lcur 低端 - 电流端 ⚠ 不要加直流电压或电流到测试端，否则会损坏仪器。

	 测试电容前，确保电容中的电荷已被完全放净。  参见：详细内容请参见“测试端的连接”一节。
5	键区。一组多功能按键。包括了主功能按键、第二功能键和数字键。
7	 参见：详细内容请参见“键区”一节。
6	Shift 键。橙黄色，按下该键，屏幕上显示橙黄色的 Shift 标志，此时按键将选择“橙色按键功能”。

3.1.2 VFD

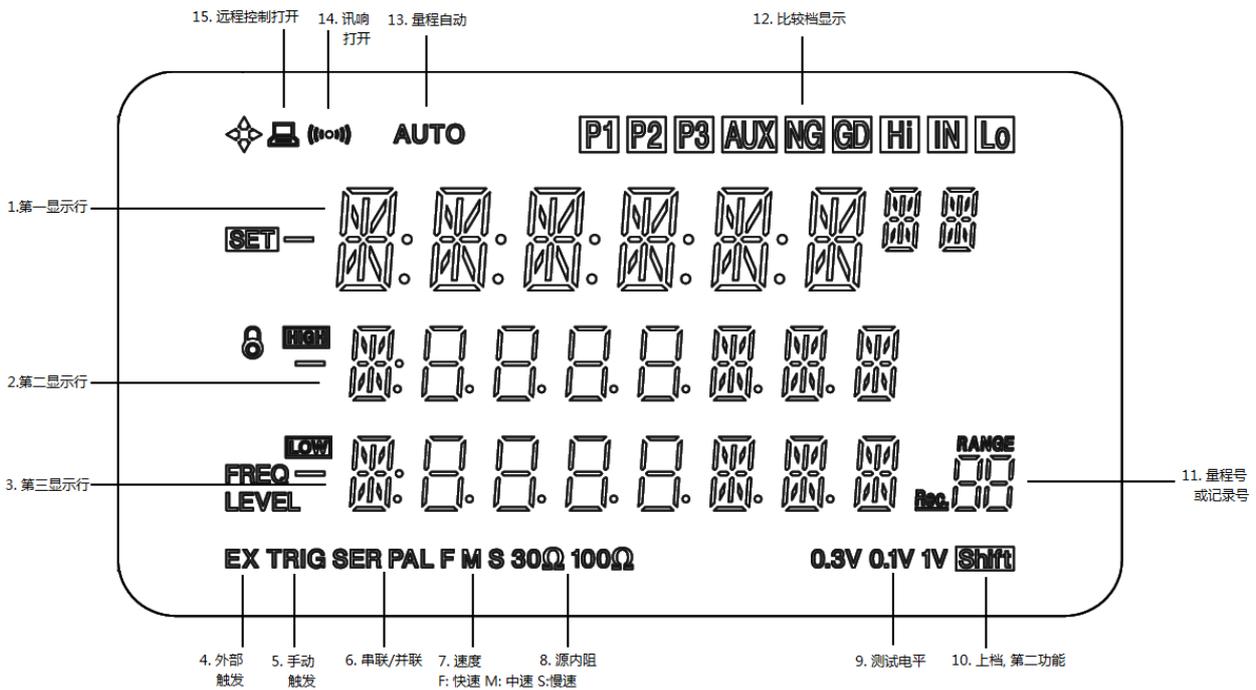


图 0-1 显示屏幕

表 0-2 显示屏幕说明

序号	图标	功能
1	数字位 x8	第一显示行，测试时显示为主参数。
2	数字位 x8	第二显示行，测试时显示副参数。
3	数字位 x8	第三显示行，状态显示行。 在显示功能关闭时显示为当前频率值 在显示功能打开时显示为第三参数值
4, 5	EX TRIG	TRIG: 手动触发指示，EX TRIG: 外部触发指示 (参见: 触发器)
6	SER PAL	等效方式选择: SER 串联, PAL 并联
7	M S	测试速度指示。M: 中速, S: 慢速 (参见: 选择采样速率)
10	SHIFT	上档键，切换成第二功能
11	量程号/记录号	在测试状态显示为当前量程号，在比较器设置时显示为当前记录号

3.1.3 键区

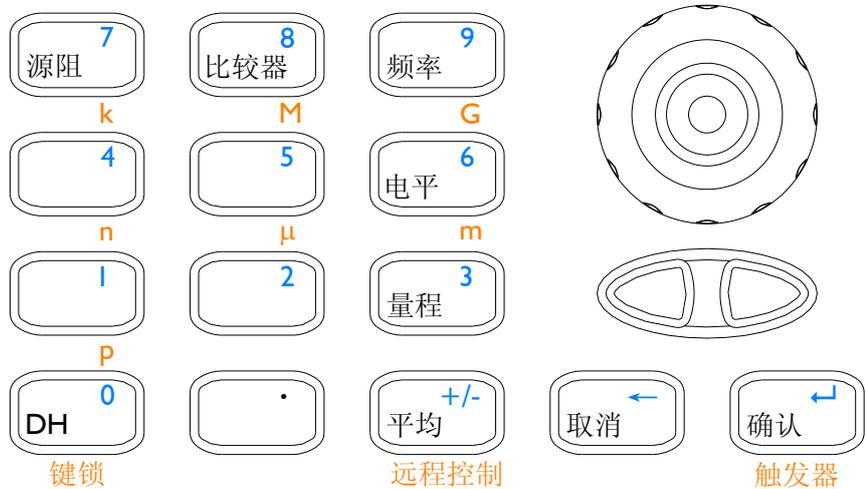
约定：

在仪器面板上，
 按键上的“黑色”字为主功能键；
 按键上方的“橘黄色”字为第二功能键；
 按键上的“蓝色”字为数字键。

图 3-3
键区一

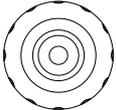


图 3-4
键区二



1. 主功能键

表 0-3 主功能键

		功能
约定： 		按键上的“黑色”字为主功能键；以下功能在显示屏上的 Shift 标识熄灭时选择。
	参数	参数选择。可选参数：L-Q, C-D, R-Q 和 Z-Q。
	频率	频率选择。可选 100Hz、120Hz、1kHz 和 10kHz。
	速度	测试速度。可选速度：Slow（慢速），Medium（中速）
	自动	量程自动、手动选择
		在设置界面，用于翻页。
		在测试状态用于选择量程 在设置界面选择选项。
	取消	在设置界面下用于取消或返回上一级。
	确认 TRIG	在设置界面用于确认选择和输入。 在手动触发模式下，用于触发一次测试

2. 第二功能键 (Shift 上档功能)

表 0-4 第二功能键

功能	
约定: 	按键上方或下方的“橘黄色”字为第二功能键; 以下功能在按下 Shift 键后, 且屏幕上的 Shift 标识点亮时选择。
清零	执行清零校正
比较器	比较器设置。选择 20 组分选记录并为它们设置数据。
显示	第三显示。可选项为: D, Q, Z , $\theta(\text{deg})$, $\theta(\text{rad})$, ΔABS , $\Delta\%$ 和比较器输出
设置	设置带载电压和卸载电压。设置后 VFD 会显示 VLMT 标志。
键锁	键盘锁定

3. 数字键区

约定:  按键上的“蓝色”字为数字键。
数字键区仅在数据输入状态有效。

完整的数字键区, 包括键区二中的“蓝色”字按键、**Enter** 键和第二功能键中的 p,n, μ ,m,k,M,G。

3.2 后面板

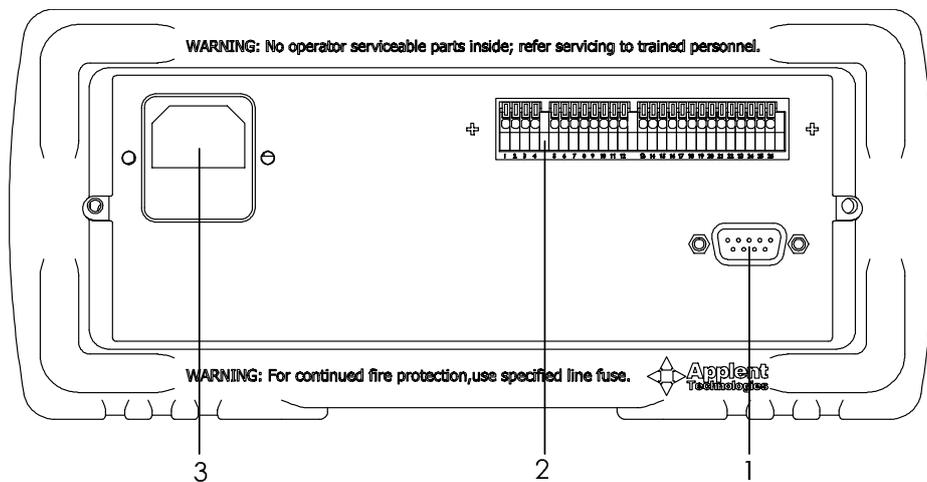
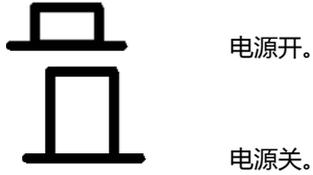


图 3-5 后面板(接口形式可能因版本而不同)

1. RS232C 接口。
AT810D 无功能, 仅用于程序更新。
2. Handler (处理机) 接口。(此接口形式可能因版本而不同)
AT810D 无。
3. 电源插座及保险丝盒。

3.3 上电启动

3.3.1 开机：面板左下方标识“⓪”的按键为电源开关。



3.3.2 启动顺序

其执行下列加电过程。

- VFD 所有笔段全亮；
- 显示公司名称、型号及版本号；
- 仪器自检。

3.3.3 预热时间

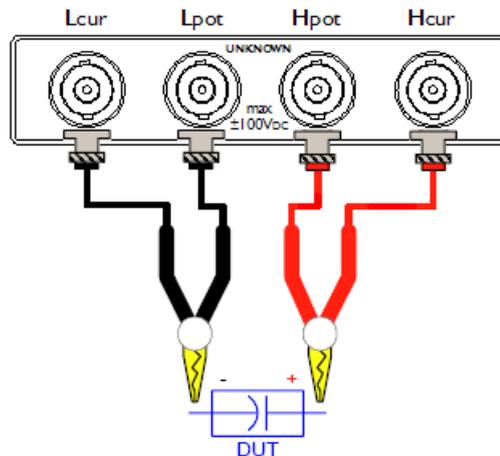
为了达到指定的精度，仪器需要预热至少 15 分钟。

3.4 准备测试

3.4.1 测试端的连接

如果您使用随机“开尔文”测试夹进行测试，请按照下列方法与仪器测试端相连接。

图 3-7
测试端





警告：不要加直流电压或电流到测试端，否则会损坏仪器。
警告：测试带电荷器件请确保其电荷放净后再测量。

3.4.2 主副参数 (Param) 的选择

参数

操作：测试状态下，按 **参数** 按键循环选择第一和第二显示行的参数。

四个参数值供您选择：

LQ, CD, RQ, ZQ

单位：

L	μH (微亨)	mH (毫亨)	H (亨利)
C	pF (皮法)	nF (纳法)	μF (微法)
R/Z	Ω (欧姆)	kΩ (千欧)	MΩ (兆欧)

Z 取绝对值，L/C/R 有正负。C-D 测量时，主参数显示为负值，则实际被测器件呈感性；L-Q 测量时显示为负值，则实际被测器件呈容性。理论上，R 值恒为正，某些情况下，可能出现 R 为负值的情况，这是由于过度的清“0”所产生的，请进行正确清“0”校准。

仪器显示时最多可显示五位，但不总显示五位，有时四位。其有如下表（表 4-2）的转换关系：

注意：

上次显示位数	本次测量前两位值	本次显示位数
4	<33	5
5	>30	4

3.4.3 设置测试频率 (Freq)

频率准确度：±0.02%

频率

操作：按 **频率** 在第三显示区将循环显示频率值：

100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz

注：如果测试辅助显示打开，则频率显示只停顿一会，之后切换到辅助显示。

3.4.4 设置测试速度 (Rate)

速度

操作：按 **速度** 按键可循环改变测试速度：

慢速：S (2次/秒)

中速：M (5次/秒)

标志：标识在屏幕中下部显示。

3.4.5 量程自动与手动 (Range)

量程

操作：按 **量程** 用来切换自动或手动量程。

标志：在屏幕最上部的 Auto 标识指出当前状态，Auto 亮时表示自动量程，熄灭表示手动量程。

操作：您可以通过 **<**, **>** 按键来选择量程，此时仪器如果处于自动量程则会转成手动量程。

标志：在右下角会显示相应的量程号。共 0-5 六个量程供您选择。

3.4.6 清零 (Clear)

清零

按 **Clear**, **清零** 按键进入清零界面：



使用旋钮或 **<**, **>** 键选择点频 (当前频率 10KHZ) 或扫频 (ALL)。

退出：按 **ESC**, **取消** 键仪表返回测试状态。

执行：

此时请您将测试端开路或短路。

按 **Enter**, **确认** 后，仪器自动检测测试端状态，提示相应的开路和短路选项：



您仍然可以使用旋钮或 **<**, **>** 键选择开路 (OPEN) 或短路 (SHORT)

退出：按 **ESC**, **取消** 键返回前一界面。

执行：按 **Enter**, **确认** 键开始清零处理。

清零完成后将自动返回到测试状态。

细节： 

清零功能是为了保证仪器的准确度而进行的必要操作，它可有效清除测试夹具、测试线及仪器内部的杂散电容、电感及引线电阻、电感对测试的影响。对于测试线的更换或环境温度变化较大时，务必进行清零校准。

清零时，可能偶尔出现 FAIL (FAIL) 现象，此时可能未使用低阻短路线或未可靠接触，请重新短路后再执行。

扫频清零——即对所有频率下的所有电平、重要量程依次清零。它将数据保存在非易失性存储器中保存，在对同一测试条件下更换频率测试，勿需再进行清零。

点频清零——只对当前频率下的所有电平、重要量程清零。更换频率后，您需要重新清零。

3.4.7 比较器设置 (Comp)

比较器

操作：按 **Comp**, **比较器** 进入比较器设置界面。

请参见：4. 比较器 一章。

3.4.8 测试电平 (Level)

电平

测试电平准确度：±10%

AT810D 提供了 2 个电平供选择: 0.3V 和 1V

标志：该标识位于屏幕的右下角。

3.4.9 等效方式 (Equ)

SHIFT+等效方式

等效方式：

串联等效：SER

并联等效：PAL

标志：标识在屏幕左下角显示。

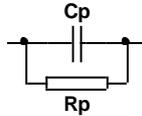
细节：

实际电容、电感和电阻都不是理想的纯电抗和纯电阻的元件，它们通常电阻和电抗成分同时存在。一个实际的阻抗元件均可由理想的电阻器与理想的电抗器（电感或电容）用串联或并联形式来模拟。

AT810D 可以在数学上用公式来转换，但两种形式是不同的。其不一致性取决于品质因数 Q（或损耗 D）。

电容 Cp：并联转换成串联：

电路形式：



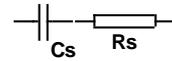
$$\text{损耗: } D = \frac{1}{2\pi f C_p R_p} = \frac{1}{Q}$$

$$\text{串联: } C_s = (1 + D^2) C_p$$

$$R_s = R_p D^2 / (1 + D^2)$$

电容 Cs：串联转换成并联：

电路形式：



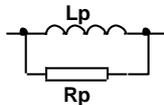
$$\text{损耗: } D = 2\pi f R_s C_s = \frac{1}{Q}$$

$$\text{并联: } C_p = 1 / (1 + D^2) C_s$$

$$R_p = R_s (1 + D^2) / D^2$$

电感 Lp：并联转换成串联：

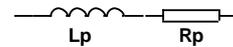
电路形式：



$$\text{损耗: } D = \frac{2\pi f L_p}{R_p} = \frac{1}{Q}$$

电感 Ls：串联转换成并联：

电路形式：



$$\text{损耗: } D = \frac{R_s}{2\pi f L_s} = \frac{1}{Q}$$

串联: $L_s = 1/(1+D^2)L_p$
 $R_s = R_p D^2 / (1+D^2)$

并联: $L_p = (1+D^2)L_s$
 $R_p = R_s(1+D^2)/D^2$

这里: 下标 s 串联形式
 下标 p 并联形式

上述公式中, 应特别注意的是: 串联和并联间的转换关系与 D^2 或 Q^2 ($Q=1/D$) 有关。 D^2 值的大小直接影响其值的大小, 以下例电容器说明:

有一电容器, 其串联等效电容均为 $C_s=0.1\mu F$, 而损耗分别为 $D1=0.0100$, $D2=0.1000$, $D3=1.0000$, 则根据上表中公式, 并联等效电容应为

$C_{p1} = 0.09999 \mu F$
 $C_{p2} = 0.09901 \mu F$
 $C_{p3} = 0.05000 \mu F$

由此可见, 当 $D < 0.01$ 时, C_s 与 C_p 基本相同, 而 > 0.01 时, 将有明显的区别, 如 $D = 0.1$ 时, 两者相差 1%, 而 $D = 1$ 时, 两者差了一倍。

3.4.10 辅助显示



仪器可以显示主参数的绝对偏差 Δ , 相对偏差 % 或比较器档号。

结果在屏幕的第 3 行显示。

辅助显示可以通过 **SHIFT+关显示** 进行关闭, 关闭后第 3 显示将显示当前频率值。

3.4.11 源内阻 (SRES)



仪器提供两种信号源内阻(输出阻抗):

30Ω,
 100Ω

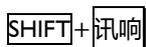
标志: 该标识位于屏幕的下中部

注意:

因为有些电感的值会对信号电流敏感, 所以在即使在同样电平的情况下, 信号源内阻仍然会导致不同的测量结果。为了使本机测量的电感值与其它类似仪表有统一的测量结果, 我们提供两种恒定源内阻供您选择。

国内的仪表大多使用可变源内阻, 由于电感测试通常内阻为 30Ω, 因此提供此值供您选择。如果您之前使用国外仪表, 例如: 安捷伦 4284A, 那么您务必选择 100Ω 源内阻进行测试, 否则会造成测试偏差。

3.4.12 讯响设置 (BEEP)



仪器提供了五档讯响供选择:

OFF, P1, P2, P3, AUX, NG

标志: 屏幕左上角讯响标志 打开, 表示蜂鸣器打开。

3.4.13 锁定键盘 (Key Lock^{Shift})

键锁

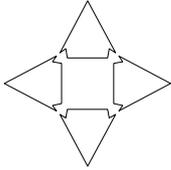
操作：按 **Key Lock**, **键锁** 按键切换到键盘锁定功能。

键盘锁定功能，将使键盘上除 **Key Lock**, **键锁** 外的其它按键暂时屏蔽。

标志：屏幕左方显示  表示键盘处于锁定状态。

该功能通常在远程控制或外部触发状态下被启用。

4 比较器



本章您将了解到以下内容：

- 选择比较器记录号
- 输入比较值——包括比较档标称值（参考值）、极限值。
- 设置比较器讯响——包括如何打开讯响和状态设置。

AT810D 比较器都拥有 5 档分选结果。您可以设定主副参数的标称值和上下极限值，并且可以选择任何一档讯响。完备的比较器分选系统为您提供最大的产品质量保障。

4.1 参考值设置

操作：按 **比较器** 进入比较器设置界面并进入极限参考值输入界面。分选设置共分 0~6 七页：

退出：按 **ESC** 键返回测试状态。

如何选择页面：使用旋钮更改页面。

第 0, 1 页用于输入标称值：



其中：

<i>NOM</i>	表示标称值输入页面。
右上角 0	代表当前页码。
<i>L: 1.0000 H</i>	电感标称值。闪烁表示当前参数输入焦点。
<i>C: 15.000NF</i>	电容标称值。
<i>R: 100.00K</i>	电阻标称值。
<i>Z: 3.1600K</i>	阻抗标称值。

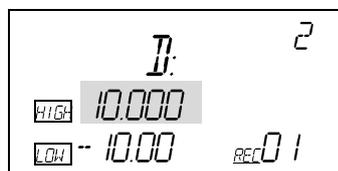
如何选择参数：使用 **◀ ▶** 键改变参数焦点。

如何修改数值：按 **Enter** 键或直接按 **数字** 键输入数值。

例如：输入 1.2345mH

1. 直接按数字 **1** 键开始输入数字。
2. 输入完 1.2345 后，准备输入单位。
3. 单位使用 **Shift** 键换档至第二功能，输入倍率单位 m。
4. 输入完成，返回到选择状态。

第 2,3 面用于输入 D, Q 的上下限；第 4,5,6 面用于输入比较档百分比上下限。



其中: D 表示损耗输入页面。
 Q 表示品质因数
 $P1, P2, P3$ 档号百分比输入
 $\boxed{\text{HIGH}}$ 上限
 $\boxed{\text{LOW}}$ 下限

4.2 比较器如何工作

请参考下图理解 AT810D 的三档分选机制：

AT810D 具有增强分选判别机制。

P1,P2,P3 用来指示主参数合格与否, 如果不合格则 NG 指示灯亮, 分选结束, 合格则指示灯 P1~P3 亮, 继续执行副参数比较。

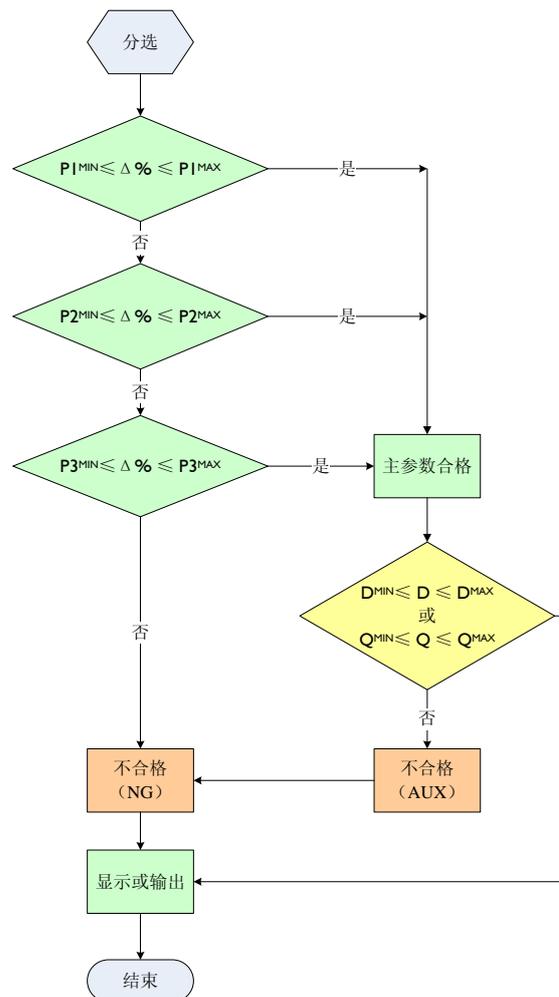
AUX 用来指示副参数合格与否, 如果不合格在 AUX 指示灯亮, 合格则熄灭。

NG 主副参数其中一项不合格则 NG 亮。

几种会出现的分选指示：

P1	P2	P3	AUX	NG	说明
●	○	○	○	○	主参数 P1 和副参数 全合格
○	○	○	○	●	主参数 不合格
●	○	○	●	●	主参数 P1 合格 、副参数 不合格

图 4-1
三档分选流程图



细节: 

每次测试，仪器首先依次比较主参数百分比档 P1, P2, P3，如果主参数合格则显示相应的档号。之后比较副参数，如果副参数不合格在显示 **AUX NG** 标志，表示副参数 **不合格**。

例如:

分选指示器上如下显示:

P3 **AUX NG**

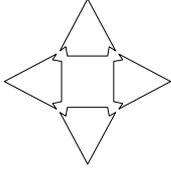
P3 表示主参数第 3 档合格

AUX NG 表示副参数不合格

同样：如果您打开了辅助显示的分选结果显示功能，那么会在第三显示行得到类似于分选指示器的结果：

OUT AUX

5 规格



附录 A 中您将了解到以下内容：

- 技术指标。
- 一般规格。
- 外形尺寸。

5.1 技术指标

下列数据在以下条件下测得：

温度条件：23°C±5°C

湿度条件：≤65% R.H.

零值调整：测试前开路和短路清零

预热时间：>60 分钟

校准时间：12 个月

测试电平准确度： 10%

测试频率准确度： 0.02%

参数测试准确度： 基本准确度：0.2%

C： 0.2% (1+ C_x/C_{max}+ C_{min}/C_x)(1+D_x)(1+ks+kv+kf)；

L： 0.2% (1+ L_x/L_{max}+ L_{min}/L_x)(1+1/Q_x)(1+ks+kv+kf)；

Z： 0.2% (1+ Z_x/Z_{max}+ Z_{min}/Z_x)(1+ks+kv+kf)；

R： 0.2%(1+ R_x/R_{max}+ R_{min}/R_x)(1+Q_x)(1+ks+kv+kf)；

D： ±0.0020(1+ Z_x/Z_{max}+ Z_{min}/Z_x)(1+D_x+D_x²)(1+ks+kv+kf)；

Q： ±0.0025(1+ Z_x/Z_{max}+ Z_{min}/Z_x)(Q_x+1/Q_x)(1+ks+kv+kf)；

其中：

1 . L , C , R , Z为相对误差； D , Q , θ为绝对误差

2 . 下标为x 者为该参数测量值，下标为max 的为最大值，min 为最小值

3 . ks 为速度因子，kv 为电压因子，kf 为频率因子

影响准确度的测量参数最大值、最小值

	100Hz	120Hz	1kHz	10kHz
Cmax	800 μ F	667 μ F	80 μ F	8 μ F
Cmin	1500pF	1250pF	150pF	15pF
Lmax	1590H	1325H	159H	15.9H
Lmin	3.2mH	2.6mH	0.32mH	0.032mH
Zmax/ Rmax	1M Ω			
Zmin/ Rmin	1.59 Ω			

测量速度误差因子 ks :

慢速/中速 : ks=0 快速 : ks=10

测试电平误差因子 kv

测试电平, 仪器所设定的参数信号电平 V (有效值), 以 mV 为单位。

当 1Vrms kv=0 ;

当 0.3Vrms kv=1 ;

当 0.1Vrms kv=4 ;

测试频率误差因子 kf

当 f = 100Hz、120Hz、1kHz 时 kf=0 ;

当 f = 10kHz kf=0.5

5.2 一般规格

屏幕 : 四色真空荧光屏 (VFD) 显示, 荧屏尺寸 98x55mm。

测试参数 : L, C, R, Z, D, Q,

测试电平 : 0.3Vrms, 1Vrms

基本准确度 : 0.2%

测量范围 :

L	100/120Hz	1 μ H - 9.999kH
	1kHz	0.1 μ H - 999.9H
	10kHz	0.01 μ H - 99.99H
C	100/120Hz	1p - 9.999mF
	1kHz	0.1p - 999.9 μ F
	10kHz	0.01p - 99.99 μ F
R、 Z	1m Ω - 999.9M Ω	
D/Q	0.0001 - 9999	
θ (deg)	-90.00° - 90.00°	
θ (rad)	-3.142 - 3.1416	
$\Delta\%$	0.0001%~9999%	

显示位数 : 主副参数及辅助参数 : 5 位

测试速度 : 中速 : 5 次/秒, 慢速 : 2 次/秒

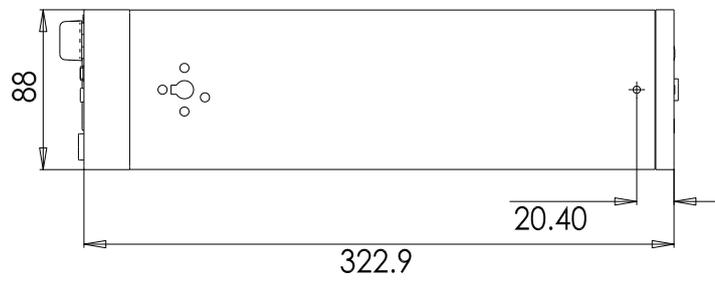
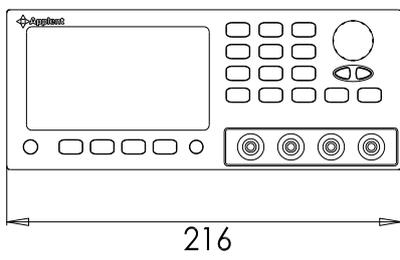
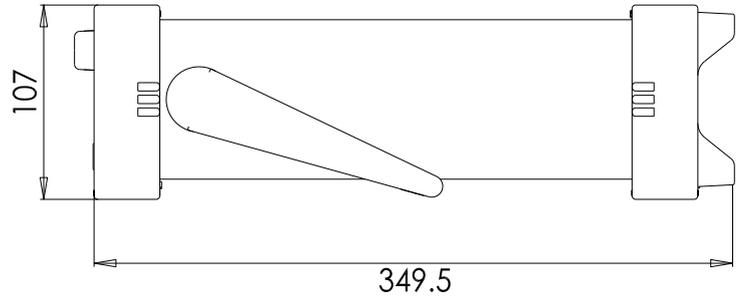
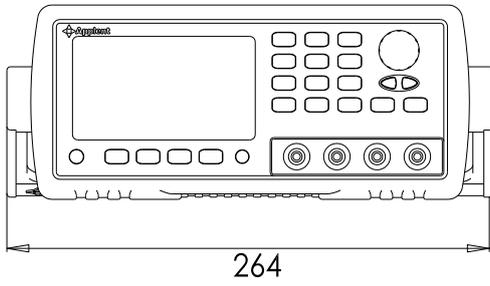
输出阻抗 : 100 Ω 和 30 Ω

最大读数 : 33000

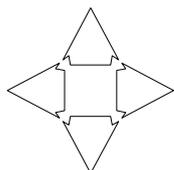
量程方式 : 自动和手动

等效电路：	串联和并联
校正：	开路扫频清零，短路扫频清零 开路点频清零，短路点频清零。
比较器：	五档：P1, P2, P3, AUX, NG
讯响：	P1, P2, P3, AUX, NG、关
辅助功能：	键盘锁定和数据保持
环境：	指标： 温度 18°C~28°C 湿度 ≤ 65% RH 操作： 温度 10°C~40°C 湿度 10~80% RH 储存： 温度 0°C~50°C 湿度 10~90% RH
电源：	198V ~ 252VAC 48.5Hz ~ 52.5Hz
保险丝：	250V 1A 慢熔
功率：	最大 50VA
重量：	约 5 公斤。
随机附件：	ATL501 测试电缆，ATL601 测试夹具，交流电源线，质保证书。

5.3 外形尺寸



6 型号比较



本章您将了解 AT810、AT810D 的不同。

6.1 型号比较

	AT810	AT810D
参数	L,C,R,Z,D,Q,θ(deg),θ(rad)	L,C,R,Z,D,Q
基本准确度	0.1%	0.2%
测试频率	100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz	100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz
测试电平	0.1Vrms, 0.3Vrms, 1Vrms	0.3Vrms, 1Vrms
速度和显示	快速：15 次/秒 中速：5 次/秒 慢速：2 次/秒	中速：5 次/秒 慢速：2 次/秒
触发方式	内部/手动/外部/远程	内部
接口	RS232C HANDLER	无
比较器	20 组 5 档分选	5 档分选

 **Applent Technologies**

-AT810 使用说明书-

第四版 Rev.D

©2005-2009 版权所有:常州安柏精密仪器有限公司