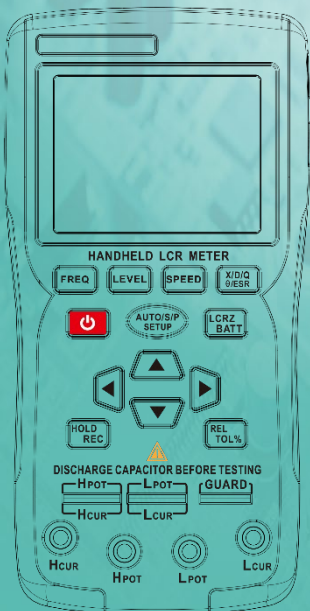


使用手册



有限保修及权责范围

本产品自购买之日起，将可享受一年保修服务。

此保修不包括通用配件损坏、或者由于意外事故、疏忽、滥用、改造、污染、及操作环境的反常而导致的损害。

注意：如果在使用过程中出现卡顿或死机的情况，请重启。

目录

标题

页码

概述.....	1
安全须知.....	1
仪表面板说明.....	3
显示界面说明.....	4
面板按键功能说明.....	6
LCR测量功能操作介绍.....	7
输入端口说明.....	7
测量方法.....	8
设定方法.....	10
电池内阻测量功能介绍.....	13
输入端口.....	13
测量方法.....	13
附录.....	14
系统设置.....	16
保养维护.....	19
技术参数.....	20
通用技术参数.....	20
机械技术参数.....	20
环境技术参数.....	20
功能技术参数.....	21
参考精度对照表.....	22
电桥符号说明.....	23

概述

本产品是一款手持式高精度LCR数字电桥测量仪表，仪表内置加持电池内阻测量功能，专业测量各种电阻、电容、电感及其特性参数；内阻仪测量部分采用航空插头输入，专业测量各种电池电压及内阻；产品外观设计优美，体积小巧、操作灵活，搭配2.8寸TFT屏高清显示，采用四线测量输入，有效提高测量精度及可靠性；其性能优越，功能强大，可满足各类LCR及电池的测量需求。

安全须知

为避免可能的电击、火灾、及人身伤害，在使用之前，请先阅读安全注意事项。请仅将产品用于指定用途，否则可能减弱产品提供的防护。

- 使用产品前请先检查外壳是否存在裂纹或塑胶缺损。请仔细检查输入端口附近的绝缘体。
- 请按照本《使用手册》，使用正确的输入端口及正确的档位设定、在本《使用手册》所规定的量程范围内进行测量。

- 请勿在爆炸性气体和蒸汽周围或潮湿环境中使用本产品。
- 测量电池前请确认电池电压不可超出测量范围，当待测的电压高于36V，可能对人体造成严重伤害，使用者应该注意避免电击。
- 测量电池时注意正负及不可触碰短路，以免打火或损伤。
- 请勿在打开前盖或后盖的情况下使用本产品。
- 当电池电压低时，可能会影响测试结果的精确性，请及时充电。
- LCR测量前请确认电路不可带电，并将电容放电再开始测量。
- LCR测量与电池内阻测量为不同的输入端口，请勿混用，以免损伤仪表。

仪表面板说明

电池内阻测量输入端口

显示屏

开机键，
内置充电
指示灯

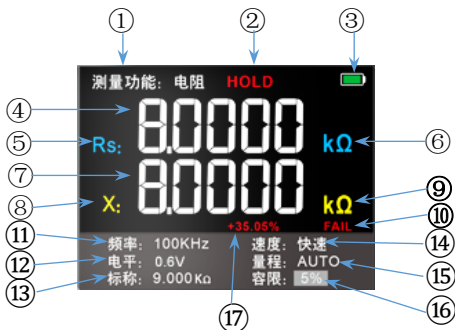
USB充电
输入端口

按键区

LCR测量
输入端口

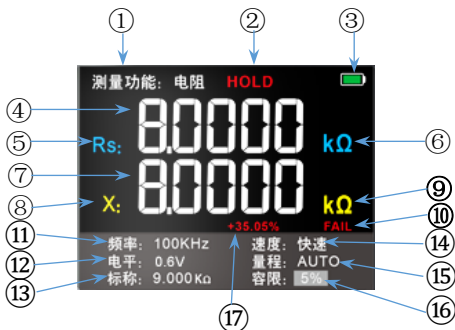


显示界面说明



1	测量功能	显示测量功能：自动、电阻、电容、电感、阻抗、电解电容、电池内阻
2	HOLD	表示当前为数据保存模式
3	电池符号	显示当前电池电量状况
4	主显示值	显示主参数测量值
5	功能符号	显示当前测量功能的符号，其中s表示串联等效，p表示并联等效
6	单位符号	显示当前主参数测量值的单位符号
7	副显示值	显示副参数测量值
8	副参数	显示当前测量的副参数功能符号

显示界面说明



9	单位符号	显示当前测量的副参数值的单位符号
10	测量结果	显示公差模式下的测量结果判定， PASS 或 FAIL
11	频率	显示设置的测量频率
12	电平	显示设置的测量电平
13	标称值	显示公差模式下设定的标称值
14	速度	显示设定的测量速度
15	量程	显示设置的电阻测试量程
16	容限	显示公差模式下设置的允许误差范围
17	公差值	显示测量实物值与标称值的误差范围百分比

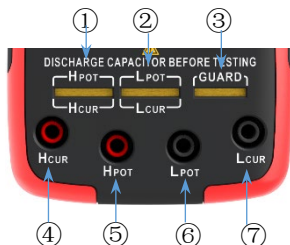
面板按键功能说明



-  电源键: 按此键打开或关闭仪表电源。
-  频率键: 按此键选择不同测量频率。
-  电平键: 按此键选择不同测量电平。
-  测量速度键: 按此键选择不同测量速度。
-  副参数选择键: 按此键切换显示不同的副参数值。
-  设置键: 短按此键切换测量等效模式, 长按此键进入系统设置界面。
-  主参数选择键: 按此键切换实现不同的功能测量。
-  方向键: 按上下键移动选择功能菜单, 按左右键修改设置参数。
-  HOLD/REC键: 短按此键保持测量数据, 长按此键进入测量记录模式和开关上位机。
-  REL/TOL键: 短按此键进入公差测量模式, 长按此键可将主参数值底数清零。

LCR功能测量介绍

测量输入端口



1	高端输入	内置镀金夹片，可插入被测件引脚，如果被测件有极性，则插入正极引脚
2	低端输入	内置镀金夹片，可插入被测件引脚，如果被测件有极性，则插入负极引脚
3	接地端	测量连接线的接地端
4	Hcur	电流采样高端，接开尔文夹红线
5	Hpot	电压采样高端，接开尔文夹红线
6	Lpot	电压采样低端，接开尔文夹黑线
7	Lcur	电流采样低端，接开尔文夹黑线
备注： a. 可将待测件引脚直接插入1与2端口进行测量。 b. 4、5、6、7为4线输入端口，插入随机配送的4线端子夹住待测件引脚进行测量。 c. 此端口禁止测量电压和带电器件。		

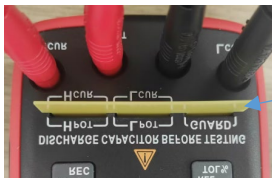
LCR测量功能介绍

测量方法

1. 打开电源，屏幕测量界面正常显示，内部电路加电几秒钟后即能稳定，便可进行测量。
2. 插入4线开尔文线夹，将夹子夹在待测件两端，也可直接将待测件引脚插入夹片输入端测量。
3. 读取屏幕上的测量数值。

备注：

- a. LCR端口不可输入电压，测量前确认待测件或电路不可带电，测量电容前将电容放电后再进行测量。
- b. 使用4线测量时建议插入随机配送的绝缘隔离片将夹片隔离，以提高测量精度。



绝缘隔离片

- c. 当测量较低负载和高阻抗负载时建议用夹片输入端，杂散参数小，结果更为准确。
- d. 因不同元件和电路的交流特性不一样，为了提高测量精度，通常需要根据待测件的特性选择适合的测量频率、电平及等效模式，可以参照以下建议设置。

LCR测量功能介绍

测量电阻

- 1, 使用AUTO档或手动调整到电阻档, 夹住电阻两端。
- 2, 测量小电阻时注意表面充分接触, 如果表面氧化会影响到测量精度。
- 3, 高阻值和低阻值电阻建议使用夹片输入。

测量电容

- 1, 使用AUTO档或手动调整到电容档, 夹住电容两端。
- 2, 测量电容前需将电容放电, 以免电容的存电损伤仪表。
- 3, 如果测量数值超出量程范围, 屏幕会显示“OL”。
- 4, 测量1uF以上电容选择1KHz或100Hz频率比较适合; 测量1uF以下电容选择1KHz或10KHz频率比较适合。

测量电感

- 1, 使用AUTO档或手动调整到电感档, 夹住电感两端。
- 2, 测量1H以上电感选择1KHz或100Hz频率比较适合; 测量1H以下电感选择1KHz或10KHz频率比较适合。
- 3, 当使用自动量程测量大电感出现误差比较大时, 需要手动切换到合适的量程进行测量, 参考以下量程设定方法。

LCR测量功能介绍

量程设定

按方向左右键选择至量程，按方向上下键调整量程档位。

1, 量程分为自动、 $100\ \Omega$ 、 $1\text{K}\ \Omega$ 、 $10\text{K}\ \Omega$ 、 $100\text{K}\ \Omega$ ，通常选用自动即可。

2, 若需要查看不同档位下的特性或某些特殊阻抗器件测试不准时，可以手动选择档位。

3, 在被测器件阻抗不明确时，先选择100欧档，然后逐步增加档位，档位越高结果更准，若测量结果突变，则档位过高，退回上一档即可。

电平设定

按方向左右键选择至电平，按方向上下键或LEVEL键调整电平档位。

电平档位分为0.1V, 0.3V, 0.6V, 通常测量选择0.6V档，当需要在线测量时，则选择0.3V或0.1V, 避免激励电压过高触发其他器件。

速度设定

按方向左右键选择至速度，按方向上下键或SPEED键调整测量速度。

速度档位分为慢速、中速、快速, 通常测量选择慢速，确保测量更加稳定；也可根据实际测量需求设置中速或快速。

LCR测量功能介绍

频率设定

按方向左右键选择至频率，按方向上下键或FREQ键调整频率档位。

- 1, 频率分为100Hz、120Hz、1KHz、10KHz、100KHz，通常选用1KHz测量即可。
- 2, 若需要查看器件在不同频率下的特性，可以按FREQ键切换选择。

等效模式设定

按方向左右键选择至模型，按方向上下键调整等效模式。

- 1, 等效模式分为自动，串联，并联模式，通常选择自动模式即可。
- 2, 若需要查看器件在不同模式下的特性，可以按方向左右键切换选择。

建议采用的测量条件参考表			
元件名称	规格	测量频率	等效模式
电容	$<1\mu\text{F}$	$\geq 1\text{KHz}$	自动、并联
电容	$\geq 1\mu\text{F}$ (非电解电容)	$\leq 1\text{KHz}$	自动、并联
电容	$\geq 1\mu\text{F}$ (电解电容)	$\leq 1\text{KHz}$	自动、串联
电感	$<1\text{H}$	$\geq 1\text{KHz}$	自动、串联
电感	$\geq 1\text{H}$	$\leq 1\text{KHz}$	自动、串联
电阻	$<10\text{K}\Omega$	1KHz	自动、串联
电阻	$\geq 10\text{K}\Omega$	1KHz	自动、并联

LCR测量功能介绍

公差模式

公差模式的测量目的是根据测量需求设定一个标称值和允许误差，实测值与标称值自动对比，然后产出测量判定结果及公差百分比；此模式适用于批量器件筛选及比对测量。

- 1, 短按REL/TOL%键进入或退出公差模式，此时屏幕出现标称和容限栏位。
- 2, 按方向上下键进入标称值设定，按左右键移动设定小数点，再按上下键调整设定数值。
- 3, 设置完成，按AUTO/S/P键确认即退出设置。

记录模式

- 1, 长按HOLD/REC键进入测量自动记录模式，同步开关上位机功能。
- 2, TYPE-C口可以用SCPI标准仪表协议来远程控制和数据采集。

电池内阻测量功能介绍

输入端口



输入端口为航空插头，最大允许输入电压为DC 100V，禁止输入交流电压。

测量方法

1. 打开电源，屏幕测量界面正常显示，内部电路加电几秒钟后即能稳定，便可进行测量。
2. 按LCRZ键测量功能切换到内阻测量界面。
3. 插入随机配送的航空插头线夹，将夹子夹再待测电池的正负端。
4. 读取屏幕上的电池内阻值及电压。

备注：

- a. 红色线夹电池正极，黑色线夹电池负极。
- b. 测量时注意电池正负极不可相碰短路。
- c. 电池内阻参考附录表

电池内阻测量功能介绍

附录1

各类电池内阻参考范围		
电池类型	规格	参考内阻
铅酸电池	启动电池	2-5 mΩ
	深循环电池	5-20 mΩ
	阀控式铅酸电池	2-10 mΩ
锂离子电池	18650	20-90 mΩ
	聚合物锂离子电池	10-50 mΩ
	磷酸铁锂电池	10-30 mΩ
镍氢电池	AA/AAA镍氢电池	50-200 mΩ
	高容量镍氢电池	20-100 mΩ
镍镉电池	AA/AAA镍镉电池	50-150 mΩ
	高容量镍镉电池	20-100 mΩ
碱性电池	AA/AAA碱性电池	100-300 mΩ
锌碳电池	AA/AAA锌碳电池	200-600 mΩ
锂聚合物电池	高倍率LiPo电池	1-5 mΩ
	普通LiPo电池	10-50 mΩ
超级电容器	超级电容器	0.1-10 mΩ
备注：内阻值会随温度变化而变化，通常温度越低，内阻越高；新电池内阻比较小，随着电池使用时间的增加，内阻也会逐渐增大。 以上范围仅供参考，具体内阻值以电池规格书提供的参数为准。		

电池内阻测量功能介绍

附录2

不同容量电池内阻参考表

序号	容量	电压	内阻	序号	容量	电压	内阻
1	0.8Ah	12V	120mΩ	33	150Ah	12V	4mΩ
2	1.3Ah	12V	102mΩ	34	200Ah	12V	3mΩ
3	2.2Ah	12V	63.7mΩ	35	230Ah	12V	2mΩ
4	3.3Ah	12V	55.7mΩ	36	250Ah	12V	1mΩ
5	4Ah	12V	46.9mΩ	37	1.3Ah	6V	55mΩ
6	5Ah	12V	37.4mΩ	38	2.8Ah	6V	40mΩ
7	6Ah	12V	30.2mΩ	39	3.2Ah	6V	28.5mΩ
8	7Ah	12V	23mΩ	40	4Ah	6V	24mΩ
9	8Ah	12V	20mΩ	41	5Ah	6V	18.3mΩ
10	9Ah	12V	19mΩ	42	7Ah	6V	14mΩ
11	10Ah	12V	18.7mΩ	43	10Ah	6V	12mΩ
12	12Ah	12V	14.4mΩ	44	110Ah	6V	4.3mΩ
13	14Ah	12V	13.6mΩ	45	200Ah	6V	1.7mΩ
14	15Ah	12V	13mΩ	46	100Ah	2V	1mΩ
15	17Ah	12V	12.1mΩ	47	150Ah	2V	0.83mΩ
16	18Ah	12V	11.4mΩ	48	170Ah	2V	0.76mΩ
17	20Ah	12V	10.6mΩ	49	200Ah	2V	0.7mΩ
18	24Ah	12V	9.8mΩ	50	250Ah	2V	0.68mΩ
19	25Ah	12V	9.5mΩ	51	300Ah	2V	0.65mΩ
20	26Ah	12V	9.2mΩ	52	350Ah	2V	0.6mΩ
21	28Ah	12V	8.9mΩ	53	400Ah	2V	0.5mΩ
22	31Ah	12V	8.6mΩ	54	420Ah	2V	0.48mΩ
23	33Ah	12V	8.4mΩ	55	450Ah	2V	0.45mΩ
24	38Ah	12V	8.2mΩ	56	462Ah	2V	0.43mΩ
25	40Ah	12V	7.9mΩ	57	500Ah	2V	0.4mΩ
26	60Ah	12V	6.5mΩ	58	600Ah	2V	0.32mΩ
27	65Ah	12V	5.8mΩ	59	800Ah	2V	0.24mΩ
28	75Ah	12V	5.5mΩ	60	1000Ah	2V	0.2mΩ
29	80Ah	12V	5.3mΩ	61	1500Ah	2V	0.16mΩ
30	85Ah	12V	5mΩ	62	2000Ah	2V	0.12mΩ
31	100Ah	12V	4.5mΩ	63	3000Ah	2V	0.11mΩ
32	120Ah	12V	4.3mΩ				

注：此电池内阻表格仅供参考，不同品牌，不同工艺的电池内阻不同，具体内阻还需参照电池出厂实测为准。

系统设置

- 1, 长按AUTO键进入系统设置界面, 可设置语言、背光亮度、自动关机时间、蜂鸣器、校准设置、恢复出厂设置。
- 2, 按上下键选择需要设定的项目, 再按左右键进行设置。
- 3, 设置完成长按AUTO键或短按LCRZ键退出设置界面。

校准设置

➤ 电桥校准

进入设置界面, 选择电桥校准, 分别输入 $0\ \Omega$ 、 $10\text{m}\ \Omega$ 、 $100\text{m}\ \Omega$ 、 $1\ \Omega$ 、 $10\ \Omega$ 、 $100\ \Omega$ 、 $1\text{K}\ \Omega$ 、 $10\text{K}\ \Omega$ 、 $100\text{K}\ \Omega$ 、 $1\text{M}\ \Omega$ 、 $10\text{M}\ \Omega$ 、OPEN 12个档位, 也可以单一档位校准。

- 1, 按左右键选择需要校准的档位, 接入对应的标准电阻, 按AUTO键开始校准, 此时屏幕栏位呈黄色。
- 2, 校准过程需要45秒钟, 请耐心等待。
- 3, 校准结果呈绿色为OK, 呈红色为NG, 按LCRZ键退出。

* 注意:

- a. 校准的标准电阻使用无感电阻, 不能使用绕线电阻。
- b. $10\text{m}\ \Omega$ 与 $100\text{m}\ \Omega$ 的标准电阻尽量采用4线电阻。
- c. OPEN校准不用接任何电阻, 保持开路状态。

➤ 内阻校准

进入设置界面，选择内阻校准，分别输入 0Ω 、 $1\text{m}\Omega$ 、 $10\text{m}\Omega$ 、 $100\text{m}\Omega$ 、 1Ω 、 10Ω 、 100Ω 、 $1\text{K}\Omega$ 、 -60V 、 -10V 、 -1V 、 1V 、 10V 、 60V 15个档位，也可以单一档位校准。

1，按左右键选择需要校准的档位，接入对应的标准源，按AUTO键开始校准，此时屏幕栏位呈黄色。

2，校准过程需要几秒钟，请耐心等待。

3，校准结果呈绿色为OK, 呈红色为NG。

* 注意：

a. 校准的标准电阻使用无感电阻，不能使用绕线电阻。

b. $10\text{m}\Omega$ 与 $100\text{m}\Omega$ 的标准电阻尽量采用PBV 4线电阻。

C. 电压校准需要用标准直流电压源。

补充说明：

1，本产品虽开放用户校准学习模式，但在出厂前已经100%校准OK, 用户无需另外校准；如果遇到特殊情况需要校准的，可以按照以上方法操作。

2，如果出现校准值不准或错乱问题，请恢复出厂设置即可回到出厂校准值。

固件升级：

- 1，关机状态下按住X/D/Q键不放手再同时按住电源键，屏幕出现“USB-Boot”提示。
- 2，插入TYPE-C数据线与电脑连接，电脑上出现LCR磁盘。
- 3，将准备好的升级固件放入LCR磁盘内，仪表将会自动升级，升级过程避免做任何操作。
- 4，屏幕自动跳入测量界面，升级成功。

保养维护

除更换电池，除非您具有合格资质且拥有相应的校准、性能测试和维修操作说明，否则请勿尝试修理本产品或更改电路。

清洁产品

请使用湿布和温和的清洁剂清洁外壳，不要使用腐蚀性或溶剂。测试端口若有灰尘或潮湿可能会影响读数的准确性。

*清洁产品前，请移除所有输入信号。

电池充电

当屏幕右上角电量显示符号出现“”时，应及时充电，步骤如下：

1. 插入随机配送的TYPE-C数据线连接DC 5V输出适配器进行充电。
2. 正常充电时，充电指示灯呈现红色。
3. 充满电后，充电指示灯呈绿色。

技术指标

通用技术指标

显示屏（TFT）	2.8英寸 320*240
量程	自动
材质	ABS+TPE
采样速率	可调
数据保持	√
屏幕背光	√
低电量提示	√
自动关机	√

机械技术指标

尺寸	177*89*40mm
重量	345g（不含电池）
电池类型	18650/2000mAh锂电池 * 1
保修期	一年

环境技术指标

工作环境	温度	0~40℃
	湿度	<75%
存储环境	温度	-20~60℃
	湿度	<80%

手持式电桥技术指标

功能特性	说明
测量功能	自动、电阻、电容、电感、阻抗、电解电容、 电池内阻
主参数	L、C、R、Z
副参数	X、D、Q、 θ 、ESR
等效方式	串联、并联
电感范围	0~100H
电容范围	0~100000uF
电阻范围	0~10M Ω
测试频率	100Hz、120Hz、1KHz、10KHz、100KHz
测试电平	0.1V、0.3V、0.6V
最高精度	0.3%
测量速度	1秒/次、2秒/次、4秒/次
输出阻抗	100 Ω
电池内阻部分	电压范围： $\pm 100V$
	电阻范围：0.1m Ω ~200 Ω
	电阻精度：0.5%
	电压精度：0.2%
语言	中文、英文
亮度	25%、50%、75%、100% 可调
自动关机	15分钟、30分钟、45分钟、60分钟、关闭
蜂鸣器	打开、关闭
电桥校准	短路、开路
续航时间	13h

参考精度对照表

类型	量程	100/120Hz	1KHz	10KHz	100KHz
电容	1mF~100mF	5%±5字	5%±5字	---	---
	1uF~1mF	1%±5字	1%±5字	---	---
	1nF~1uF	2%±5字	0.5%±5字	0.5%±5字	1%±5字
	1pF~1nF	---	1.5%±5字	2%±5字	2%±5字
电感	1H~100H	3%±5字	3%±5字	---	---
	1mH~1H	0.5%±5字	0.5%±5字	---	---
	10uH~1mH	3%±5字	0.5%±5字	0.5%±5字	1.5%±5字
	1uH~10uH	---	3%±5字	3%±5字	4%±5字
电阻	100KΩ~10MΩ	5%±5字	3%±5字	---	---
	1KΩ~100KΩ	0.4%±5字	0.3%±5字	0.3%±5字	0.5%±5字
	1Ω~1KΩ	1.5%±5字	0.3%±5字	0.3%±5字	0.5%±5字
	0.01Ω~1Ω	4%±5字	3%±5字	3%±5字	5%±5字

电桥符号说明

符号	说明	符号	说明
R	电阻	LEVEL	电平
C	电容	SPEED	速度
L	电感	AUTO	自动
Z	阻抗	SETUP	设置
X	电抗	HOLD	保持
D	损耗	BATT	电池内阻
Q	品质因数	REC	记录模式
θ	相位角	TOL	公差模式
ESR	等效电阻	REL	底数清零
S	串联等效	Hpot	电压采样高端
P	并联等效	Hcur	电流采样高端
ECAP	电解电容	Lpot	电压采样低端
FREQ	频率	Lcur	电流采样低端

