

Tonghui[®]

携手同心 惠及未来

产品使用说明书

OPERATION MANUAL

常州同惠电子股份有限公司  400-624-1118

地址：江苏省常州市新北区天山路3号(213022)

电话：0519-85132222 传真：0519-85109972

[Http://www.tonghui.com.cn](http://www.tonghui.com.cn) Email: sales@tonghui.com.cn

型号 TH2822M MINI SMART

手持 LCR 数字电桥

使用说明书 V1.0.1



安全

这些安全措施适用于操作与维护人员，在操作、服务及维修时应注意。

请勿在易燃易爆环境中使用

避免在多尘、日光直射、湿度过高、强电磁辐射等恶劣环境中使用。

非专业维护人员请勿拆开后盖

维护、更换元件或调整仪器应由专业维护人员实行。请联系相关经销商和同惠公司售后服务部门。

不可随意分解或修改仪器

部分替代及未经授权的修改，可能造成仪器无法恢复性能。

安全警告

涉及安全及人身伤害，或损坏产品，造成测试不良的操作使用或环境条件，在手册里会有相关声明，应严格遵守。

安全指南

为了让仪器安全使用，请遵循如下指南：

- 此仪器适合户内、海拔2000内使用。短时户外使用，应注意防日光直射、防水防潮、防电磁辐射、防尘防爆等防护措施。
- 使用前，请阅读并了解本手册中提及的警告和安全信息。
- 请按手册规定的功能方法使用仪器。
- 如对电路元件测量，请确认测量前电路已关断电源且电容已放电。
- 测量前，须对电容器等带电元件进行放电。
- 仪器使用5V可充电电池供电， TH2822M具备充电功能。

安全符号



安全警告，提醒用户按手册中相关操作规程使用



直流电源

环境条件

工作环境

0 °C to 40 °C

储存湿度

0 – 80% R.H.

储存环境

-20 °C to +50 °C

污染程度

2

目录

安全	1
安全指南	2
概况	7
装箱单	8
前面板概览	8
前面板	9
面板按键	10
按键功能定义	11
LCD 显示屏	11
LCD 显示定义	12
非数据显示信息	12
仪器上电	13
安装电池	13
电量及充电指示	13
操作指南	14
自动关机模式 (AP)	14

读数保持模式 (HD)	14
主参数选择.....	15
副参数选择.....	15
测试频率	15
测试电平	16
公差模式 (TOL)	16
自动 LCR	18
测量速度	19
串并联等效模式.....	19
实用菜单	21
快速应用指南.....	26
警告	27
电感、电容、电阻、Z、DCR 测量.....	27
开短路 (OS) 测量	28
仪器参数.....	29
通用参数	29
精度指标	31
维护	34

清洁	34
有限责保.....	35

概况

TH2822M Mini Smart 手持 LCR 是用于测量电感、电容、电阻等元件参数的便捷手持式测量仪器，体积小巧，采用 5V 可充电电池供电可应用于流动测量和手持测量的场合。

TH2822M 提供主参数最大 40,000 字读数，副参数 0.001 读数分辨率，最高测量频率可达 10kHz，可变 100Ω、1kΩ、10kΩ 三种源内阻，恒定测试电平 0.5V，全自动量程，快速显示测量结果，并可自动按元件性质选择合适的测量参数，可提供最优 0.5% 的测量精度，使之兼备了手持表的便捷性和台式机的优良性能。

仪器操作简洁直观，测试频率、电平、参数即按即现；同时还具备公差模式可进行元件分选；实用配置菜单可设定按键音、自动关机及存储设置等操作。

仪器标配远程通讯功能，可通过 Mini-USB 电缆连接至 PC，实行远程控制和数据采集。

装箱单

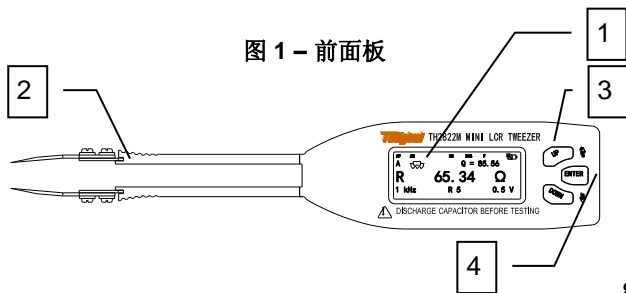
TH2822M 系列包装盒按下列清单配置：

- TH2822M 手持 LCR 一台
- 指导说明书（手册或光盘）一份
- 快速操作说明一份
- Mini-USB 通讯电缆一根

**部分品种是选项配置，按产品装箱单或包装盒上标注为准。*

打开包装盒后请按装箱单核对，如有缺失请立即与本公司或相关经销商联系。

前面板概览



前面板

1. LED 显示屏
2. 两端测试插槽（直接对引线元件测试）
3. 多功能复用按键
4. 标准 mini USB 插孔（用于远程控制及内部可充电电池充电）

面板按键

通过移动面板上的按键选择仪表的测试功能及测试条件，面板按键（UP、DOWN 及 ENTER 键）。

提示：在按键操作说明中，我们统一以 **键名** 表示按键操作，但键名不再按类区分；同时请注意“长按”和“按键”的区别。

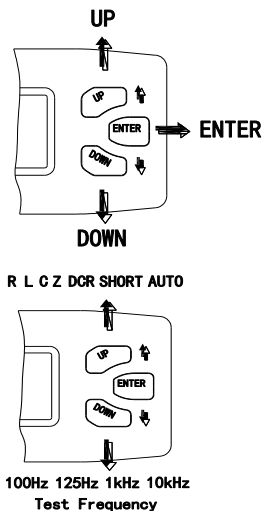


图 2 - 按键及功能图

按键功能定义

1. 确定(ENTER)键
2. 上(UP)键
3. 下(DOWN)键

LCD 显示屏

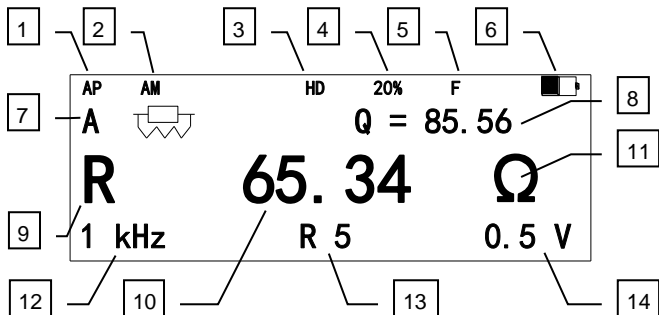


图 3 - LCD 显示器

LCD 显示定义

1. AP – 自动关机标志
2. AM – 测试参数自动选择
3. HD – 测试结果显示保持
4. 20% – 分选比较百分比设定
5. P/F – 分选结果合格/不合格指示
6. □ – 电池电量状态显示
7. A – 自动串并联(SER/PAL)等效指示
8. Q – 副参数显示
9. R – 主参数显示
10. 65.34 – 主参数数值显示
11. kΩ – 主参数单位指示
12. 1kHz – 当前测试频率指示
13. R5 – 当前测试量程指示
14. 0.5V – 当前测试电平指示

非数据显示信息

E10/E12 表明通讯命令解析出错

仪器上电


仪器供电方式：电池供电。

安装电池

电池安装于仪表内，使用电池供电可便于携带测量，随时随地，无需过多准备即可进入测量状态。

TH2822M 使用 5V 可充电电池，参考规格为：LH-200H7C。

电量及充电指示

当使用电池供电时，仪表将在 LED 上显示  指示电量电量，

外接 Mini USB 可以对电池进行充电，电量指示标志将循环显示充电过程；当充电指示标志满格不再跳动则表示充电已满。

操作指南

自动关机模式（AP）

自动关机功能用于在非测试状态下间隔设定时间对仪器进行自动关机，减少电池电量消耗。

选择自动关机时间

要选择自动关机时间，需进入“实用”菜单显示界面设定，选择自动关机时间（详见“实用”菜单介绍）。

读数保持模式（HD）

数据保持功能用以冻结显示数据。测量仍在进行，但 LED 上显示数据并不随测量更新。

打开读数保持

要打开读数保持功能，需进入“实用”菜单显示界面设定（详见“实用”菜单介绍）。此时 LED 上主副参数显示为 HD 之前的测量结果。

关闭读数保持

如要关闭读数保持，需进入“实用”菜单显示界面设定（详见“实用”菜单介绍）。LED上“HD”消失，仪器返回正常测量显示模式。

主参数选择

选择测量参数类型，应首先选择主参数。

按 **[UP]** 键，可顺序切换以下主参数：**R**（电阻）、**L**（电感）、**C**（电容）、**Z**（阻抗）、**DCR**（直流电阻）、**OS**（开短路）和 **A**（自动测量）。

副参数选择

如有必要，需进入“实用”菜单显示界面设定选择副参数：

副参功能打开后，主参 **C** 对应副参 **D**（损耗），主参 **L** 对应副参 **Q**（品质因素），主参 **Z** 对应副参 θ （角度）。

测试频率

TH2822M 系列手持 LCR 使用交流测试信号施加在被测件（DUT）上进行测量，频率是交流信号源的主要参数

之一，由于元件的非理想性和分布参数的存在，以及测试端和测试线分布参数的影响，同一元件使用不同的测试频率，可能会有不同的测量结果。因此，测量前，应选用合适的频率。

频率选择

要改变测试频率，按 **DOWN** 键，每按一次 **DOWN** 键，仪器在可提供的几种频率间顺序切换：

TH2822M: 100Hz/125Hz/1kHz/10kHz

测试电平

TH2822M 手持 LCR 使用交流测试信号施加在被测件（DUT）上进行测量，电平是交流信号的幅度，本测试仪器只提供一种恒定电平 **0.5V** 进行测试。

公差模式（TOL）

公差模式可用于元件分选。在公差模式下，指示区显示百分比偏差。

公差模式、标称值、分选极限只对主参数起作用。

可以选择 1%，5%，10%，20%（四种极限分选）。

仪器在进入公差模式时，将 LED 主显示区的数据（主参数）自动录为标称值。

百分比显示值： $= 100 * (Mx - Nom) / Nom \%$

其中 Mx：主参数测量显示值

Nom：录入的标称值

用以分选的就是这个百分比值。

使用公差模式

按以下过程使用公差模式：

1. 通过 **[UP]** 键选择合适的主参数类型；
2. 选择合适的测试频率及串并联等效模式；
3. 选择一个作为参考值的被测件进行测量；
4. 当有正确的读数显示时，进入 TOL 菜单选择所设定的公差比较范围，此时主参数显示值即被录为标称值。LED 上将显示“TOL”的公差值表明公差模式已激活。

提示：在按进入公差模式前，任何状态下显示在 LED 上的主参数值，均可以被用作标称值。

5. 如不需要分选，跳过这一步。如需按极限分选判别，按 **[TOL]** 键选择 1%，5%，10% 或 20% 极限，LED 上有相应显示。
6. 更换测试元件，当测量值在极限范围内时，蜂鸣器短鸣一声；如果超限，则蜂鸣器鸣三声。

警告：测量电容前，请确保已充分放电，否则可能损坏仪器。

退出公差模式

在“实用”菜单中选择选择到 TOL 菜单切换为 OFF 状态，则关闭公差比较模式。

自动 LCR

自动 LCR 功能由仪器根据测量结果，判别元件的阻抗性质，然后自动选择 L、C 或 R 主参数、相应的副参数以及合适的串并联等效模式。这对于混杂元件和未知性质元件的测量，能提供极大的方便。

启用自动 LCR

在非自动 LCR 模式下，按 **[UP]** 键，切换到参数“A”即可进入自动 LCR 状态，LED 上显示“AM”指示自动状态已激活。

表 1 – 自动 LCR 时主参数副参数对关系

主参数	副参数
电容 C	损耗 D

电感 L	品质因素 Q
阻抗 Z	角度 θ

串并联方式依据阻抗大小选择，阻抗较高时选择并联模式，阻抗较低时选择串联模式。

关闭自动 LCR

在自动 LCR 模式下，按 **UP** 键切换到其他参数即可退出，自动 LCR 关闭后，LED 上“AM”指示消失。

测量速度

仪器测量速度：测量时约 1-2 秒/次。

串并联等效模式

由于元件的非理想性及分布参数的存在，实际元件往往用理想元件的组合网络来进行等效。LCR 测试仪一般使用简单的串联和并联等效两种简单的等效模型。

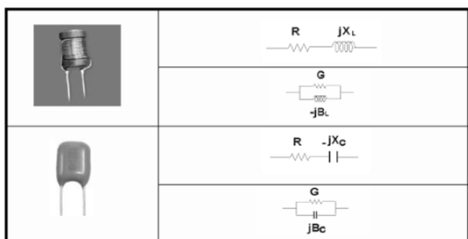


图 8-电感器和电容器的串联和并联等效模型

选用合适的等效模式，利于获得更好的测量效果。一般而言，低阻抗元件（如低于 100Ω ），宜选用串联等效；高阻抗元件（如高于 $10k\Omega$ ），宜选用并联等效；介于其间的，等效模式对于测量结果的影响比较小。

切换等效模式

变换等效模式，通过“实用”菜单选择串并联等效模式，LED 上显示“PAL”标记，串联等效模式时，LED 上显示“SER”标记，自动判别等效模式时，LED 上显示“A”标记。

默认等效模式

切换主参数类型时，等效模式随主参数自动选择默认值：
对电容和电阻元件，默认为并联方式（PAL）；
对电感元件，默认为串联方式（SER）。

实用菜单

仪器内置实用菜单，可用于进行一些应用设置。在实用设置菜单里，可以配置按键音，自动关机时间，保存/恢复开机时状态，查看电池电压等。

进入实用菜单

短按 **ENTER** 键，可进入实用菜单设置。

实用配置操作

实用配置菜单中包含以下内容：

表 2-菜单项及其设置

菜单项	设定或参数
AUTOSET	-----
SYSTEM	DISPLAY/SOUND/TIME OUT /SERVICE
MEASURE	MODE/SETTING/HOLD /EXIT
EXIT	-----

这些菜单项分别用于：

AUTOSET:恢复测试参数为默认设置，自动 L/C/R 测量；

SYSTEM:包含对于显示、声音、自动关机时间设定及
电池电压查询；

MEASURE:包含对于基本测量参数、数据保持等设定；

EXIT:退出菜单返回测量界面；

恢复默认设置 (AUTOSSET)

此菜单项用于将当前测量设置和实用菜单中的选项设置恢复为默认值。这些默认设置如下表：

表 3 – 恢复仪器缺省设置

设定项	缺省值
左右显示	右
声音开关	开
自动关机时间	30s
主参数功能	R
数据保持	OFF
菜单自动退出	OFF
测量频率	1 kHz
副参功能	OFF
等效方式	自动(AUTO)
公差模式	OFF
显示背光	50

系统参数设定(SYSTEM)

“SYSTEM” 菜单项包含多种系统功能的设定：

表 4-SYSTEM

DISPLAY	左右显示
SOUND	声音开关
TIMEOUT	自动关机时间
SERVICE	序列号/电池电压
EXIT	直接退出

设置随更改立即有效，但如果使用“直接退出”，设置并未被保存。

- ◆ “DISPLAY” 菜单项用于设定仪表左右手显示方式：上下方向键选择“RIGHT”或“LEFT”，“RIGHT”适应于右手显示，“LEFT”适用于左手显示。
- ◆ “SOUND” 菜单项用于设定仪表声音开关：上下方向键选择“ON”或“OFF”，“ON”打开蜂鸣器声音，“OFF”关闭蜂鸣器声音。
- ◆ “TIMEOUT” 菜单项用于设定仪表自动关机时间：上下方向键选择“30 SEC”、“60 SEC”或“120

SEC”，在开路没有被测件情况下，定时到指定时间将自动关机。

◆ “SERVICE” 菜单项用于查询仪表序号与电池电量：上下方向键选择“BAT”或“S/N”，“BAT”查询电池当前电量，“S/N”仪表序列号。

测量参数设定(MEASURE)

“MEASURE”菜单项包含多种测量参数设定：

表 4-MEASURE

MODE	主参数选择
SETTING	副参/频率等设定
HOLD	数据保持
EXIT	直接退出

设置随更改立即有效，但如果使用“直接退出”，设置并未被保存。

◆ “MODE”菜单项用于设定仪表主参数：**UP**方向键选择“**AUTO**”、“**RES**”、“**IND**”、“**CAP**”、“**IMP**”、“**DCR**”或“**OS**”，主参数显示区显示相应参数的测量值。

◆ “SETTING” 菜单项用于设定仪表副参、频率、等效模式等参数：

表 5-SETTING

DEFAULT	恢复“SETTING”菜单参数为默认设置
T FREQ	测量频率
D/Q/θ	副参设定
MODEL	SER/PAL 选择
TOLER	公差模式设定
EXIT	直接退出

▲ “DEFAULT” 菜单项用于恢复“SETTING”菜单下相关参数为默认设置。

▲ “T FREQ” 菜单项用于仪表测量频率设定：**DOWN** 方向键选择“100Hz”、“125Hz”、“1KHz”或“10KHz”。

▲ “D/Q/θ” 菜单项用于仪表副参设定：上下方向键选择打开或关闭副参显示功能，C/D、L/Q、Z/θ。

▲ “MODEL” 菜单项用于仪表等效模式设定：上下方向键选择“AUTO”、“PARAL”或“SERIAL”，“AUTO”设定串并联等效模式为自动。

▲ “TOLER” 菜单项用于仪表公差模式设定：上下方向键选择“OFF”、“1%”、“5%”、“10%”或“20%”。

◆ “HOLD” 菜单项用于仪表数据保持功能设定：上下方向键选择“ON”或“OFF”。“ON”项保持上一次的测量结果，“OFF”项取消数据保持功能。

快速应用指南

警告



- 请勿对带电电容进行测量，否则可能造成仪器被冲坏
- 如对板载器件在线测量，请先确认是在断电关机状况下，不可对有源电路直接测量
- 在粉尘环境中使用时，仪器易脏，应定期清洁，保护测试端，减小粉尘从测试端进入仪器内。累积的粉尘往往因有一定的导电性而最终影响到仪器的使用。
- 请勿将仪器直接置于易爆、阳光直射以及过热环境中。
- 如需打开后盖，应先关机，移走测试件及测试附件，拔掉外接电源适配器。

电感、电容、电阻、Z、DCR 测量

1. 快速长按 **ENTER** 键开机；

-
2. 按`UP`键，直至LED上分别显示“L”、“C”、“R”、“Z”、“DCR”选择相应主参测量；
 3. 用仪器前段夹住被测件。
 4. 按`DOWN`键选择所需的测试频率；
 5. 如需显示副参数，进入“实用”菜单选择；
 6. 从LED上读取测量结果。

注意：电容器或容性器件在接入测试前，一定要充分放电，大容量的电容器，其放电时间可能会比较长。如果接入未完全放电的容性器件，可能会损坏仪器内部器件！

开短路（OS）测量

1. 长按`ENTER`键开机；
2. 按`UP`键，直至LED上显示“OS”选择开短路测量；
3. 从LED上读取测量结果，短路情况下，蜂鸣器短响三声；

仪器参数

以下为 TH2822M 系列手持表的通用指标和测量精度指标。

声明：这些参数可能会改变，恕不另行通知！

通用参数

功 能		
测试参数		主参数：L/C/R/Z/DCR/OS 副参数：D/Q/θ
等效方式		串联，并联
参数及等效模式		手动/自动
量程方式		自动
测试端配置		二端
测试速度	LCRZ	1-2 秒/次
	DCR	1-2 秒/次
极限比较		1%，5%，10%，20%
通讯接口		Mini-USB(虚拟串口)
测 试 信 号		
信号频率		100Hz, 125Hz, 1kHz, 10kHz
测试信号电平		0.5Vrms

测试信号电平（10%准确度）	DCR 信号：0.5Vdc		
信号源输出阻抗	100 Ω 、1k Ω 、10k Ω		
显示			
显示器	LED 显示		
读数	主参数最大读数 40000 字； 副参数 D/Q 最小分辨率 0.001 副参数 θ 最小分辨率 0.1		
最高测量准确度	0.5%（详见精度指标）		
主参数显示范围、分辨率	见精度指标		
副参数		显示范围	分辨率
	D	0.000 -- 9.999	0.001
	Q	0.000 -- 9999	0.001
	θ	-179.9 -- 179.9	0.1
供电			
电池型号	MLK 403030, 3.7V 200mAH 可充电电池		
充电时间和电流	单次持续充电时间：最大160min 充电电流：最大100mA		
自动关机设定（电池工作有效）	30 sec/60 sec /120 sec /OFF 可设定；出厂默认 30 sec		
电池低电压指示	电池电压低于 3.4V 时, 电池指示空		
通用			
工作环境	温度	0 $^{\circ}$ C -- 40 $^{\circ}$ C	

	相对湿度	≤90% R. H.
重量		
尺寸 (H × W × D)		
安全和电磁兼容		

精度指标

注意事项

1. 环境温度：23°C±5°C，湿度：≤75% R.H.；
2. 测试前预热 10 分钟左右；
3. 按推荐的等效模式进行测量；
4. 百分比的误差表示含义：
±（读数的%+未位数字）
5. 仪器实际测量及显示范围超过表中划定的范围，
但不对超出表中范围的测量值指定精度；
6. 下标含义：
s--串联等效；p--并联等效；e：精度
7. 部分参数无法以数据表给定，只能根据相应测量结果按公式换算；
8. 测量时请移除充电数据线，否则影响测试精度；

电阻 R/阻抗 Z

量程	分辨率	100Hz	125Hz	1kHz	10kHz	DCR
1Ω	0.001 Ω	0.7%+5 0	0.7%+5 0	0.7%+5 0	0.7%+5 0	0.7%+5 0
10Ω	0.001 Ω	0.7%+8	0.7%+8	0.7%+8	0.7%+8	0.7%+8
100Ω	0.01 Ω	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3
1kΩ	0.1k Ω	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3
10kΩ	0.001 kΩ	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3
100kΩ	0.01 kΩ	0.7%+3	0.7%+3	0.7%+3	0.7%+3	0.7%+3
1MΩ	0.1k Ω	0.8%+5	0.8%+5	0.8%+5	0.8%+5	NA

1Ω~100Ω范围的测量精度必须满足在减去偏置电阻的条件下测量。

电容 C

量程	分辨率	100Hz	125Hz	1kHz	10kHz
1000uF	0.1 uF	0.8%+5	0.8%+5	NA	NA

100 uF	0.01 uF	0.7%+5	0.5%+5	0.5%+8	NA
10 uF	0.001 uF	0.6%+5	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3
1 uF	0.1 nF	0.5%+5	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3
100 nF	0.01 nF	0.5%+5	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3
10 nF	0.001 nF	NA	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3
1000pF	1 pF /1 pF /0.1 pF /0.01 pF	NA	NA	0.5%+5	0.5%+5
100 pF	NA /NA /0.1 pF /0.01 pF	NA	NA	NA	0.8%+20
10 pF	NA /NA /0.1 pF /0.01 pF	NA	NA	NA	1%+50

1000pF 以下的分辨率与频率有关，不同频率下分辨率不同。

电容精度必须基于减去被测件分布电容偏差条件下。

电感 L

量程	分辨率	100Hz	125Hz	1kHz	10kHz
10 uH	0.001 uH	NA	NA	NA	1%+5
100 uH	0.01 uH	NA	NA	1%+5	0.8%+3
1 mH	0.1 uH	0.8%+10	0.8%+10	0.5%+3	0.5%+3
10 mH	0.001 mH	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3
100 mH	0.01 mH	0.5%+3	0.5%+3	0.5%+3	NA
1 H	0.1 mH	0.5%+5	0.5%+5	NA	NA

*以上所提精度必须满足在未连接数据线充电条件下测试。

维护

警告： 不可随意自行维修仪器，应由专业人员维护以及维修仪器。

警告： 谨防液体进入仪器内；谨防遗留杂物特别是导电物在仪器内。

不可随意更换元器件及特定部件，无法确认的维修请联系相关经销商或我公司售后服务。

更换电池时，请确定已关机，并移去外部电源，详见电池安装。

清洁

清洁前，必须先关机。

防止水或其它液体从按键及其它接缝处进入仪器，如有不慎，应立即停止使用，并移去电池。

请用柔软的洁净布蘸中性稀释的洗涤剂小心擦拭脏污部分，防止表面划伤。

清洁后，应在完全干燥后再继续使用。

有限质保

自购买之日起，仪器整机及相关部件、附件包修两年。

保修限于产品缺陷、正常使用时的零部件故障等，返修仪器应提供相关购买单据、发票和随机附件。

人为损坏，误用滥用导致的损坏，未经授权的私自拆解及维修等不在包修之列。

产品背面有序列号，此序列号与固件对应，如序列号丢失、缺损或被改变，则包修条款不适用。

常州同惠电子股份有限公司

常州市新北区天山路 3 号

<http://www.tonghui.com.cn>
