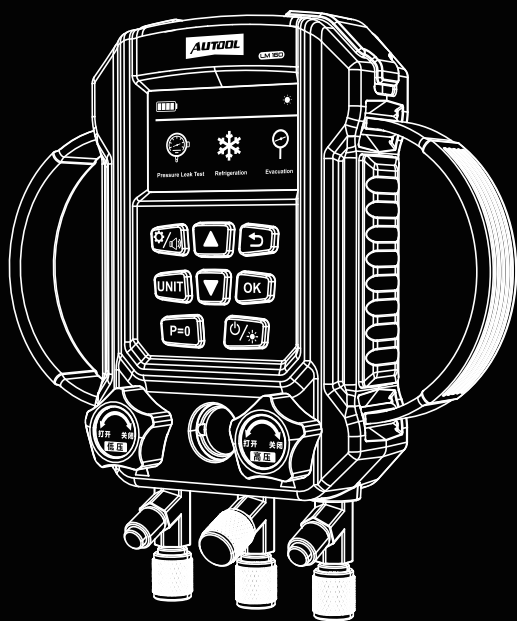


AUTOOL LM160

智能冷媒表

用户手册



目 录

版权信息.....	3
版权	3
注册商标.....	3
安全与环境.....	4
关于本手册	4
安全规程	4
保护环境.....	4
技术规范.....	5
使用	5
技术数据.....	5
产品结构	7
结构图	7
初始操作	9
装入电池的步骤	9
启动仪器、主界面介绍	9
设置界面介绍	9
参数设定介绍	11
阀门注意事项	11
产品使用	12
连接钳形温度探头	12
启动仪器	12
选择制冷模式	13
选择保压测试模式	14
选择抽真空模式	16
注意事项和出现的组合	17
提示与帮助.....	18
问题的原因/解决方案	18

产品维护	19
清理仪器.....	19
确保测量精度	19
更换电池.....	19
维修保养服务	20
维修保养.....	20
保修服务	21
保修方式.....	21
声明	21
退换货服务	22
退换货	22

版权信息

版权

- 版权所有!未征得深圳市傲途科技有限公司的书面同意,任何公司或个人不得以任何形式(电子、机械、影印、录制或其他形式)对本说明书进行复制和备份。本手册专为傲途公司产品的使用而设计,对于将之用于指导其他设备操作而导致的各种后果,本公司不承担任何责任。
- 因使用者个人或第三方的意外事故,滥用、误用该设备,擅自更改,或修理该设备,或未按傲途公司的操作与保养要求而导致设备损坏、遗失所产生的费用及开支等,傲途公司及其分支机构不承担任何责任。
- **正式声明:** 本说明书所提及之其他产品名称,目的在于说明该设备如何使用,其注册商标所有权仍属原公司。
- 本设备供专业技术人员或维修人员使用。

注册商标

傲途公司已在中国及海外若干国家进行了商标注册,其标志为 **AUTOOL**。本手册所提及之傲途公司其它商标、服务标志、域名、图标、公司名称均属傲途及其下属公司之产权。在傲途公司之商标、服务标志、域名、图标、公司名称还未注册之国家,傲途公司声明其对未注册商标、服务标志、域名、图标、公司名称之所有权。本手册所提及之其它产品及公司名称的商标仍属于原注册公司所有。在未得到拥有人的书面同意之前,任何人不得使用傲途公司或所提及的其它公司之商标、服务标志、域名、图标、公司名称。

您可以访问傲途网址:www.autooltech.com,或发送邮件至:aftersale@autooltech.com,与傲途公司进行联系,征得其手册使用权之书面同意。

安全和环境

关于本手册

⚠ 使用注意:

- ▶ 在使用本仪器之前，请务必先仔细地通读一遍本手册，熟悉一下产品。应特别注意安全规程和警告事项，避免造成人身伤害和仪器损坏事故。
- ▶ 应将本手册合理放置，需要时可以随时查阅。
- ▶ 第一用户不再使用产品后，请将本手册移交给本产品的后继用户。

安全规程

- ▶ 假如仪器外壳、电源装置有受损迹象，切勿操作仪器。
- ▶ 切勿接触正在测量中的没有绝缘的带电部件。
- ▶ 切勿将本仪器产品与化学溶剂存放在一起。
- ▶ 只能按照本手册所述步骤维护和修理本仪器。应当精确地遵照所述步骤进行。只能使用来自傲途公司的原配零部件。
- ▶ 待测对象或测量环境也可能受到风险的威胁。在进行测量时，务必注意遵守所处地方有效的安全规程。

保护环境

- ▶ 按照已生效的法规规定处置报废的旧电池。
- ▶ 在仪器有效寿命结束时，将仪器送至专门的电器和电子设备收集处处置（遵守当地法规规定）。
- ▶ 制冷剂气体对环境有害。请注意遵守适用的环保法规。

技术规范

使用

此款仪器产品不得在有爆炸危险的环境内使用。

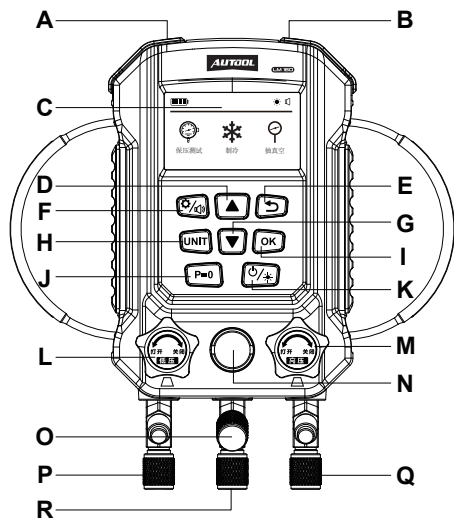
技术数据

特征与参数	数值	
测量参数	压力	psi / kPa / MPa / bar / kg/cm ²
	温度	°F / °C
	真空度	hPa / mbar / Torr
温度探头	温度	2 x 数字探头
量程	压力量程	0 ~ 870psi / 0 ~ 60kg/cm ² / 0 ~ 60bar (rel)
	温度量程	-22~257°F / -30~125°C
	真空度量程	-14.7~0psi / -1~0bar (rel)
过载	942.5psi, 65bar, 65kg/cm ²	
分辨率	压力分辨率	0.1psi / 0.01bar / 1kPa / 0.005MPa / 0.01kg/cm ²
	温度分辨率	0.1°F / 0.1°C
	真空度分辨率	1hPa / 1mbar / 1Torr
温度精度 (额定温度 71.6°F / 22°C)	温度 (-22~257°F / -30~125°C)	±0.9°F (±1 数位), ±0.5K (±1 数位), ±0.5°C (±1 数位)
	压力	满量程的±0.5%
	真空度	满量程的0.5%
制冷剂种数	95	

可选择的制冷剂	R134a、R22、R404A、R407C、R410A、H2O、R11、R12、R13、R13B1、R14、R114、R1150、R123、R1233zd、R1234yf、R124 R125、R142b、R161、R1270、R152a、R170、R227、R23、R236fa、R245fa、R290、R32、R401A、R401B、R401C、R402A、R402B、R403B、R406A、R407A、R407B、R407D、R407F、R407H、R408A、R409A、R411A、R412A、R413A、R414B、R416A、R417A、R417B、R417C、R420A、R421A、R421B、R422A、R422B、R422C、R422D、R424A、R426A、R427A、R434A、R437A、R438A、R442A、R444B、R448A、R449A、R450A、R452A、R452B、R453A、R454A、R454B、R454C、R455A、R458A、R466A、R496A、R500、R502、R503、R507、R508A、R508B、R513A、R600、R600a、SP22、RIS89、FX80、I12A、CO2、1234zeE、1234zeZ
显示器	背光显示屏，响应时间: 0.5s

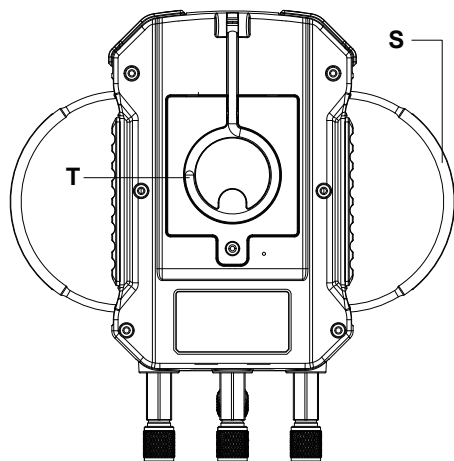
产品结构

结构图



A	钳形温度探头 T1	B	钳形温度探头 T2
C	显示屏		
D	【▲】	上一选项; 长按制冷剂选择界面翻页	
E	【↶】	返回或者退出	
F	【🔊/🔇】	点按控制按键声音; 长按进入设置界面	
G	【▼】	下一选项; 长按制冷剂选择界面翻页	
H	【UNIT】	点按切换压力单位; 长按切换温度单位	
I	【OK】	确认	
J	【P=0】	长按进行压力调零	
K	【🌞/🌙】	点按控制背光; 长按开关机	
L	低压控制旋钮	M	高压控制旋钮
N	制冷剂观察视窗	O	加注管接头排空接口

P	低压管黄铜管接头	Q	高压管黄铜管接头
R	加注管黄铜管接头		



S	提手胶带	T	可折叠的挂钩
----------	------	----------	--------

初始操作

装入电池的 步骤

- 翻开悬挂附件，去掉螺丝，打开电池舱。
- 将电池（4x1.5V，5号电池）装入电池舱。请勿搞错极性！
- 关闭电池舱。

⚠ 注意

- ▶ 仪器长时间不使用时请取出电池。
- ▶ 在使用仪器之前，应重新装入电池。

启动仪器、 主界面介绍

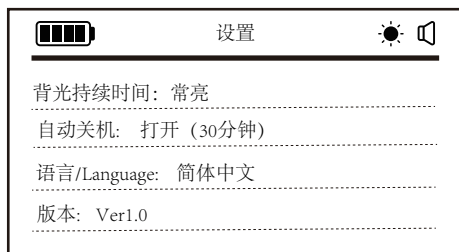
- 长按【】键开机。
- 进入主界面。



- 按【】键、【】键移动光标到需设置的选项。
 - 1 - 选择保压测试模式，点按【OK】键进入保压界面。
 - 2 - 选择制冷模式，点按【OK】键进入制冷界面。
 - 3 - 选择抽真空模式，点按【OK】键进入抽真空界面。

设置界面 介绍

- 长按【】键，进入设置选项。
- 背光持续时间、自动关机、语言类型、查看软件版本。



- 按【▲】键、【▼】键移动光标到需设置的选项。
- 背光持续时间选项, 包括: 常亮、30秒、10秒, 通过点按【OK】键可分别选择三个选项。
 - 1- 选择常亮, 背光一直亮。
 - 2- 选择30秒, 30秒后背光自动关闭。
 - 3- 选择10秒, 10秒后背光自动关闭。
- 自动关机选项, 包括: 关闭、打开30分钟, 通过点按【OK】键可分别选择两个选项。
 - 1- 选择关闭, 机器不会自动关闭。
 - 2- 选择打开30分钟, 在没有压力 and 没有操作的状态下, 30分钟后机器自动关闭。
- 语言类型选项, 包括: 简体中文、English、Français、日本語、Español、Deutsch、Português、Italiano, 通过点按【OK】键进入选择界面, 在按【▲】键、【▼】键选择语言。
- 查看软件版本。
- 按【↶】键返回主界面。

参数设定 介绍

- 主要按键功能。

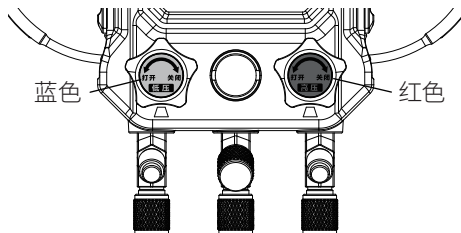
显示	说明
[UNIT]	点按压力单位切换、长按温度单位切换
[OK]	确认
[P=0]	长按进行压力调零

- 可设定单位说明。

显示	说明
°C, °F	温度单位设定
bar, kg/cm ² , psi, KPa, MPa	压力单位设定
hPa, mbar, Torr	真空度单位设定

阀门注意 事项

- 打开阀：向左转动阀手柄。
- 关闭阀：向右转动阀手柄。
- 蓝色代表低压。
- 红色代表高压。



⚠ 注意

- 用手旋紧控制阀。切勿用任何工具扳紧控制阀，否则会损坏螺纹。

产品使用

连接钳形 温度探头



在启动测量仪器之前必须先连接好钳形温度探头，这样仪器才可以显示温度。

必须连接两个数字温度探头(附件)，以便测量管道温度并自动计算过热和过冷。

启动仪器

为保证测量精度，每次在测量前都应进行设备压力调零（大气压环境）。

- 长按【 $\Phi/\ast$ 】键2秒。
 - 1- 进入开机界面，在制冷模式选项中进行调零操作。



测量过程中不能切换单位。

- 2- 所有接头必须在没有接入设备前进行调零。
- 3- 长按【**P=0**】键，界面将出现P=0的显示直到其自动消失完成压力调零。

- 连接制冷剂软管。



在每次测量之前，应检查制冷剂软管是否完好无损。

- 旋紧阀手柄。
 - 4- 将制冷剂软管连接仪器的低压侧（蓝色）和高压侧（红色）。
 - 5- 再将制冷剂软管连接系统。



注意

- ▶ 仪器不小心坠落掉地或者受到类似的机械载荷作用，则制冷剂软管的接管可能发生破裂。控制阀也可能受损，进而可能导致仪器内部出现外面看不出的损坏。
- ▶ 为安全起见，应将仪器送至傲途公司客户服务部做技术鉴定。
- ▶ 综上，每当仪器坠落掉地或者受到类似的机械载荷作用，制冷剂软管都必须更换新的。

选择制冷模式

为保证测量精度，每次在测量前都应进行设备压力调零（大气压环境）。

1- 在主界面选择制冷模式，按【OK】键进入制冷剂选择界面。



2- 在制冷剂选择界面按【▲】键或【▼】键，选择制冷剂。



关键功能	
显示	说明
【▲】或【▼】	选择制冷剂型号
【OK】	确定制冷剂并进入测量
【↶】	返回

3- 按【OK】键，确认设定。

4- 进入制冷界面后点按【UNIT】键进行压力单位的选择，长按进行单位温度的选择。

5- 压力调零。

			R427A			
LP	1.19	Bar	HP	1.11	Bar	
Ev	-40.5	°C	Co	-41.0	°C	
T1	21.5	°C	T2	22.0	°C	
SH	...	K	SC	...	K	

参数名称	说明
SH	过热度的蒸发压力温度 (当T1>EV时, SH出现值 (T1和EV的差值) 否则出现...代表数据正常)
SC	过冷度的冷凝压力温度 (当CO>T2时SC出现值 (CO和SC的差值) 否则出现...代表数据正常)
Ev	制冷剂蒸发压力温度
Co	制冷剂冷凝压力温度
T1	实测管道蒸发温度
T2	实测管道冷凝温度
HP	高压实时压力
LP	低压实时压力

6 - 返回制冷剂选定: 按【↩】键, 返回。

选择保压测试模式

作用:

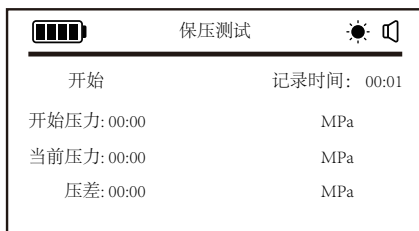
此模式下可用于检查系统的泄漏密封性。为此, 在定义的时间内测量系统压力。

为保证测量精度, 每次在测量前都应进行设备压力调零 (大气压环境)。

1 - 按【▲】键或【▼】键, 选择保压测试选项。



2- 按【OK】键进入保压测试界面。



显示	说明
开始压力	根据选定的压力单位： 开始压力显示初始压力（未接任何设备的情况）
当前压力	测量设备的压力
压差	当前压力减去开始压力为测量的压力值

3- 点按【UNIT】键切换压力单位。

4- 加压到所需测试压力。

5- 点按【OK】键开始保压测试，计时开始。

6- 界面显示时间，开始压力，当前压力和压差。

7- 再次点按【OK】键停止保压测试（相关压力值停止更新），计时停止。

8- 第三次点按【OK】键，清零当前的数值，重启测试。

9- 点按【↵】键，退出保压测试模式，返回主界面。

⚠ 测量过程中不能切换单位。

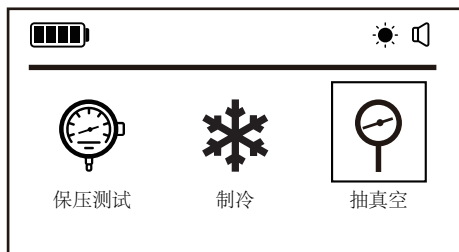
选择抽真空模式

作用:

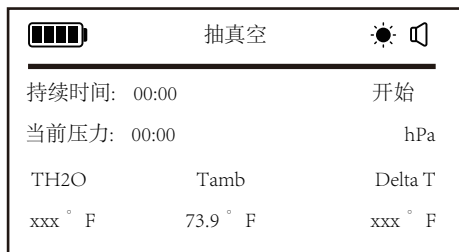
通过抽真空模式, 可以从制冷回路中去除外部气体和湿气。

为保证测量精度, 每次测量前都应进行设备压力调零 (大气压环境)。

1 - 主页面按【▲】键或【▼】键, 选择抽真空选项。



2 - 按【OK】键进入抽真空界面。



显示	说明
持续时间	抽真空的工作时间
当前压力	测量设备的压力
温度	水的蒸发温度
	环境温度
	温度差值

- 3- 点按 **[UNIT]** 键切换单位。
- 4- 点按 **[OK]** 键开始测试。
- 5- 界面显示: 持续时间, 当前压力, Tamb (环境温度), Th₂O (水的蒸发温度), Delta T。测试开始后不能进行单位的选择。
- 6- 再次点按 **[OK]** 键停止测试。
- 7- 第三次点按 **[OK]** 键重启测试清空当前的数值。
- 8- 点按 **[↵]** 键, 退出抽真空界面。

 **测量过程中不能切换单位。
需抽到一定真空度才会显示压力数值。**

注意事项
和出现的
组合

可能的显示组合	
Refrigerant evaporation temperature Ev (制冷剂蒸发温度Ev)	Refrigerant condensation temperature Co (制冷剂冷凝温度Co)
SH=Superheating (过热 SH)	SC=Subcooling (过冷SC)
HP=High pressure (高压压力)	LP=Low pressure (低压压力)

或(连接两侧的温度探头)	
Evaporation pressure (蒸发压力)	Condensation pressure (冷凝压力)
SH=Superheating (过热 SH)	SC=Subcooling (过冷SC)
HP=High pressure (高压压力)	LP=Low pressure (低压压力)
Measured temperature T1 (测量温度T1)	Measured temperature T2 (测量温度T2)

⚠ 注意

- ▶ 高压、高温、低温或有毒制冷剂有造成人身伤害的风险!
- ▶ 戴防护眼镜和防护手套。
- ▶ 在对仪器加压时: 始终将仪器固定在悬挂附件上, 防止坠落掉地 (有破损危险)。
- ▶ 每次测量之前, 应检查软管是否完好无损且连接正确。切勿使用任何工具连接软管, 只能用手旋紧软管。

提示与帮助

问题的原因/
解决方案

问题	可能的原因	解决方案
屏面闪烁或者 屏幕不清	电池电量几乎耗尽	换电池
仪器自动关闭	电池剩余电量太少	换电池
温度探头 不显示温度	温度探头没有插好 或者温度探头损坏	重新插下探头或者 更换新的探头

产品维护

清理仪器

- 如果仪器的外表脏污，可用一块湿布擦拭干净。切勿使用任何有腐蚀性的清洁剂或溶剂！可以使用软性的家用清洁剂和肥皂水。
- 保持螺纹管接头干净。除去油脂和其它粘附的脏物，按要求用湿布擦干净。
- 除去残油。用压缩空气仔细地吹去阀组内的残油。

确保测量精度

- 定期检查仪器有无泄漏（建议：每年一次）。遵守规定的压力范围！
- 定期校准仪器（建议：每年一次）。

更换电池

- 关掉仪器。
 - 1- 翻开悬挂附件，松开螺丝，取下电池舱盖子。
 - 2- 取出电量已经耗尽的电池，将新电池装入电池舱。注意极性！
 - 3- 装好后关紧电池舱盖子（螺丝锁牢）。
 - 4- 启动仪器。

⚠ 注意

- 不允许用户自行更换阀和阀定位器。
- 必要时，可将仪器送至傲途客户服务部以便更快更好地处理仪器出现的使用问题。

维修保养服务

您所拥有的AUTOOL产品选用持久耐用的材料，AUTOOL坚持精益求精的生产工艺，每一件产品出厂都经过35道工序及12次质检工作，从而确保每一件产品都拥有卓越的品质及性能。所以您的AUTOOL产品值得您定期维护保养，使其产品将能够长期稳定地工作。

维修保养

维护保养是为了保持产品性能和外观，我们建议您仔细阅读以下产品保养指南：

- 注意不要将产品与粗糙表面摩擦或揉搓产品，特别是钣金外壳。
- 对产品中需要紧固和连接的部位经常进行检查，如发现松动应及时紧固，以保证产品的安全运行。对与各种化学介质接触的产品外部和内部零件要经常进行除锈、喷漆等防腐处理，以提高产品的抗腐蚀能力，延长产品的使用寿命。
- 遵守安全操作规程，不超负荷使用产品。产品的安全防护装置齐全可靠，及时消除不安全因素。电路部分彻底检查，老化电线要及时更换。
- 定期清洗和更换易耗部件；调整各部位配合间隙和更换磨损（已坏）部件清洁时，避免产品接触带腐蚀性的液态物品。
- 不使用时，请将产品存放于干燥的位置。不要将产品存放在高温、潮湿或不通风的地方。

保修服务

AUTOOL主机自客户签收日起享有3年保修期。其所含附件自客户签收日起享有1年保修期。

保修方式

- 根据具体的故障情况对产品进行免费修理或更换；
- 我方保证所有更换的部件、附件或产品都是全新；
- 在客户收到产品90天内出现故障同时提供视频和图片，我方承担运费并免费提供相应配件给客户更换。收到产品超过90天，客户承担相应的费用，我方免费提供配件给客户更换；

以下情况不在免费保修范围：

- 非正规渠道购买AUTOOL的产品；
- 未按产品说明书要求使用和维护造成的损坏；

在AUTOOL，我们为精湛的设计和卓越的服务感到自豪。我们很乐意为您提供更多的支持或服务。

声明

傲途公司保留更改产品设计与规格的权利，届时恕不另行通知。实物外观与颜色可能与说明书中显示的有差别，请以实物为准。我们已尽最大努力力求使书中所有描述准确，但仍难免有不妥之处。如有疑问，请联系经销商或傲途售后服务中心。本公司对产品拥有最终解释权，不承担任何因误解而产生的后果。

退换货服务

退换货

- 如果您对从线上授权购物平台和线下授权经销商所购买的 AUTOOL 产品不满意, 根据《AUTOOL 全球销售条款》, 您可以自收到产品之日起七日内退货; 或者在产品交付之日起的 30 日内调换等值的其他产品。
- 退回及调换的产品必须处于完全可销售状态, 并附上相关销售单单据, 所有相关配件、纸质发票 (如有)。
- AUTOOL 将会对寄回退货的商品进行检查, 以确保其处于完好无损的状态并且符合条件, 相关条件详情请参阅《AUTOOL 全球销售条款》。任何未通过检查的商品将退还给您, 您将不会获得商品退款。
- 您可以通过客户服务中心或 AUTOOL 授权经销商调换产品; 退换货原则为从哪里购买, 就从哪里退换货。如果您退换货遇见困难或者阻碍, 请联系 AUTOOL 客户服务中心。通过客户服务中心退换货时, 我们建议您通过下面的方式进行:

中国区域致电	400-032-0988 / 18929303778
售后微信号	18929303778
海外区域致电	+86 0755 23304822
Email	aftersale@autooltech.com
Facebook	https://www.facebook.com/autool.vip
YouTube	https://www.youtube.com/c/autooltech

- 如您的退换货得到确认, 您将收到确认信息和邮件。



深圳市傲途科技有限公司

🌐 www.cnautool.com

✉ sales@cnautool.com

☎ 0755-8529 2530

📍 广东省深圳市宝安区润智研发中心1栋1303

🏷 企业标准: Q/OR 005-2023

