

UNI-T

UT568 系列 使用手册

Operating Manual



声学成像仪

目录

1. 概览	4
2. 快速上手	5
2.1 设备特点	5
2.2 开机/关机	7
2.3 充电	7
2.4 主界面	8
2.5 按键操作	10
2.6 设置菜单	12
2.7 拍摄声成像图片	14
2.8 录制声成像视频	15
2.9 图片和视频浏览	15
3. 详细使用说明	17
3.1 选择工作模式	17
3.2 选择声源成像模式	19
3.3 配置频段	20
3.4 设置声学成像区域	20
3.5 选择保存数据的目录	20

3.6 拍摄图片和录制视频.....	21
3.7 声压级测量.....	22
3.8 PRPD 参数设置.....	23
3.9 泄漏量估计参数设置.....	25
4. 技术指标.....	29
5. 装箱清单.....	31

1. 概览

UT568 系列声学成像仪（成像仪）是一种声音可视化成像设备，用于检测和定位可听声或超声波声源。

高压绝缘子中的缺陷会导致局部放电。高压气体管道泄漏导致高速气流喷射。局部放电和高速气流将激发空气产生声音或超声波。成像仪可以检测到声音和超声波，从而定位到放电位置和泄漏点。

成像仪通常由麦克风阵列、可见光相机、处理器和显示屏组成。麦克风阵列是一组按照特定模式排布的麦克风。成像仪从所有麦克风获取声音信号，从照相机获取图像，生成声学成像图像。图 1 分别显示了局部放电和泄漏的声学成像示例。



图 1. 超声波成像图片

声学成像图像是一种合成图像，根据不同位置的声压级大小，在可见光图片上半透明地叠加颜色。红、黄、绿、蓝、紫依次代表声压级从大到小。一般来讲，红色区域即是声源中心。

通常可以通过声学成像图和视频来知道局部放电和泄漏的确切位置。成像仪还可以根据声压级大小和其他参数来估计泄漏量，包括气压、温度和裂纹几何形状等。

2. 快速上手

2.1 设备特点

UT568 系列声学成像仪是高性能多功能的声学成像仪，同时满足局部放电检测和泄漏检测等多种应用场景，其主要特点包括：

- 配置 138 个高灵敏度数字 MEMS 麦克风，声学成像性能优越。
- 4.3 吋触摸屏和导航按钮，方便不同用户的使用习惯与偏好。
- 可更换锂电池，适合长时间使用。
- 支持局部放电和泄漏检测，局放类型自动判别，支持泄漏量与经济损失估计。
- 接口丰富，含 USB Type-C，3.5mm 音频接口、TF 卡。

UT568 系列声学成像仪可对声源进行实时成像，以 25 帧/秒的速率快速实时声成像，可对稳态或瞬态声源进行成像。对声成像结果可进行拍照或录像，可进行文字备注或语音注释，完整记录检测结果。

UT568 系列声学成像仪用户交互软件界面简单易用，且不失灵活，提供丰富的参数设置，用于准确定义成像仪的行为和功能，以达到用户的最佳使用体验。可设置参数主要包括：声成像频率范围、工作模式、定位模式、动态范围等。

UT568 系列声学成像仪同时配置 PC 端数据处理与报告生成软件。成像仪中存储的图片与视频，可通过读卡器导出到 PC 中进一步处理。在 PC 端数据处理与报告生成软件中，您可以一键批量生成 docx 测试报告。

成像仪由麦克风阵列、摄像头、触摸屏、按键、激光测距仪、补光灯等组件构成，如图 2 和表 1 所示。



图 2. 成像仪主要组件

表 1. 成像仪的组件功能

组件	功能	组件	功能
1	电源	8	向右
2	OK	9	补光灯
3	浏览	10	摄像头
4	返回	11	激光测距
5	向左	12	麦克风阵列
6	向下	13	扳机
7	向上		

2.2 开机/关机

开机时，按住电源按钮，听到蜂鸣声后松开按钮，等待显示屏亮起。



图 3. 成像仪关机

关机时，按住电源按钮，弹出关机和重启选项，如图 3 所示。点击“重启”或“关机”使成像仪重启或关机。点击其余位置取消关机操作。

2.3 充电

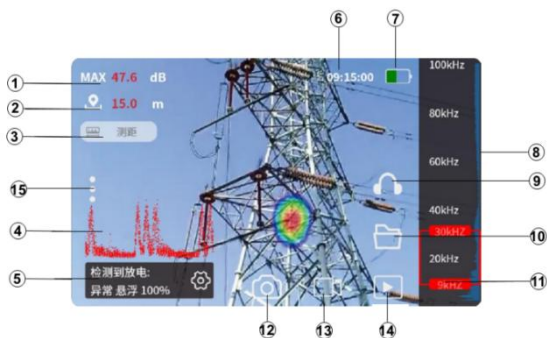
通过 USB-C 型连接器为电池充电。您可以使用成像仪附带的充电器，或任何其他支持 3.0 或更早版本的 PD 协议的智能手机或笔记本电脑充电器。充电过程中，电量指示灯闪烁，充电结束后指示灯熄灭。短按电池上的按钮，通过亮灯数可读取当前电池电量。



图 4. 电池充电

2.4 主界面

图 5 显示成像仪的主用户界面。主界面显示实时声学成像视频、声音信号功率谱、PRPD 图或泄漏量等信息。



- | | |
|----------|-----------|
| ① 最大 SPL | ⑨ 实时声音播放 |
| ② 距离显示 | ⑩ 存储目录 |
| ③ 激光测距 | ⑪ 频段选择上下限 |
| ④ PRPD 图 | ⑫ 拍照 |
| ⑤ 放电类型 | ⑬ 录制视频 |
| ⑥ 时间 | ⑭ 浏览 |
| ⑦ 电池电量 | ⑮ 主设置菜单 |
| ⑧ 功率谱 | |

图 5. 主界面

通过点击相关按钮，在主界面中可进行拍照、录制视频、数据浏览、保存目录设置、成像频段设置、设置菜单弹出等操作。

表 2 列出了主界面的主要按钮和控件的功能。

表 2. 主界面按钮和控件

组件	按钮/控件	功能
1	最大 SPL	显示成像区域内最大声压级。
2	距离显示	显示当前距离设置，该距离来自激光测距结果，也可点击进行人工设置。
3	激光测距	打开激光测距功能，再次点击关闭测距。
4	PRPD 图	实时显示 PRPD 图。当工作模式设置为“泄漏”时，PRPD 图不显示。
5	放电类型	显示局部放电类型，包括电晕、沿面或悬浮。当工作模式设置为“泄漏”时，显示泄漏量估计结果。
6	时间	显示当前时间。
7	电池电量	显示当前电池电量。
8	功率谱	显示声音的实时功率谱。
9	实时声音播放	实时监听声音，监听声音为 0-100kHz 信号压缩到可听声频段内的信号。可通过耳机监听超声频段的声音特征。
10	存储目录	显示保存图片和视频的目录，可点击进行新建、重命名、删除或清空数据等操作。
11	频带选择上下限	选择声学成像频带的上下限。
12	拍照	保存图片。点击拍摄一张声学成像图片。
13	录制视频	保存视频。点击录制声学成像视频。
14	浏览	打开数据管理界面，浏览和操作声学成像图片和视频。
15	主设置菜单	进入设置界面，设置工作模式、定位模式、辅助功能等。

2.5 按键操作

按键示意图如图 6 所示，不同界面下的按键功能如表 3 所示。



图 6. 按键示意图

① 电源

⑤ 向左

② OK

⑥ 向下

③ 浏览

⑦ 向上


④ 返回

⑧ 向右

表 3. 按键功能

界面/ 状态	关机	主界面	设置菜单	数据管理	数据详情
电源	按 1s 开机	按 1s 弹出关机确认			
OK		弹出设置 菜单	切换主菜 单	进入数据 详情	播放视频
浏览		弹出数据 管理界面	弹出数据 管理界面	进入数据 详情	播放视频
返回		\	退到主界 面	退到主界 面	退到数据 管理
向上		频段上移	进入下一 级菜单	切换选中	上一条 数据
向下		频段下移	返回上一 级菜单	切换选中	下一条 数据
向左		频段范围 缩小	切换参数	切换选中	上一条 数据
向右		频段范围 扩大	切换参数	切换选中	下一条 数据
扳机		短按拍照 长按录制 视频	\	\	\

2.6 设置菜单

图 7 显示成像仪的设置界面。主页面点击主设置菜单按钮 ，或者“OK”按钮，进入设置菜单页面。

设置菜单开启情况下，点击“OK”按钮可切换选中主菜单项，或者点击左侧菜单项切换选中主菜单项。点击菜单上方空白位置或者点击“返回”按钮，从设置菜单中返回到主界面。主菜单项包括定位模式、成像区域、动态范围、辅助工具、系统设置。

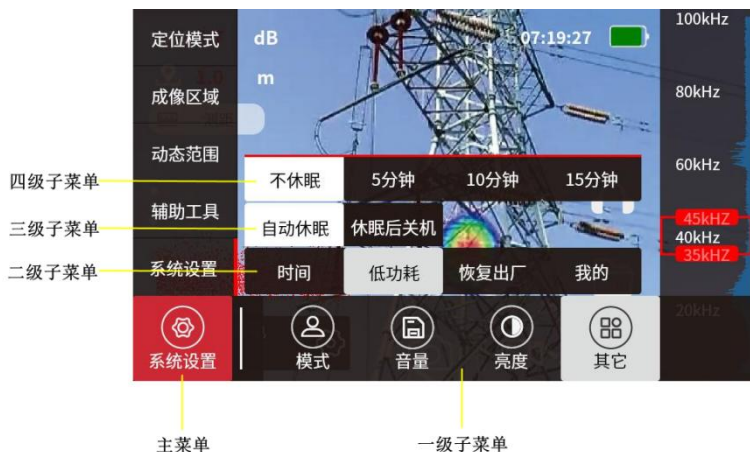


图 7. 成像仪设置菜单界面

点击主菜单项，其对应的一级子菜单在屏幕下端显示。点击一级菜单项，其相对应的二级子菜单在一级子菜单上沿显示，依此类推，您可通过主菜单、一级子菜单、二级子菜单、三级子菜单和四级子菜单对成像仪进行多种参数的设置。

设置菜单项可在触摸屏中直接操作，也可通过向上、向下、向左、向右、OK、返回按键进行切换、设置值修改等操作。

表 4 列出设置主菜单项及其子菜单的设置内容。

表 4. 设置主菜单功能

主菜单	子菜单设置功能
定位模式	定位模式：单声源、多声源、全息
成像区域	设置成像区域全屏或聚焦
动态范围	设置光斑动态范围大小
辅助工具	SPL 测量、补光灯、蓝牙、AP
系统设置	工作模式、音量、亮度、时间、低功耗、系统信息、恢复出厂设置

2.7 拍摄声成像图片

按照以下步骤，使用成像仪拍摄声学成像图片：

- 在成像仪前摩擦手指发出轻微声音，可在成像仪显示屏上看到声音图像。
- 继续在成像仪前摩擦手指，点击显示屏上的“拍照”按钮或点按扳机，可保存声成像图片。
- 在弹出的如图 8 所示**超声成像保存**对话框中，点击“保存”按钮，可保存所捕获的声成像图片。您还可以在对话框中更改图片名称和添加备注。点击对话框上的“保存”或“返回”按钮时，成像仪返回到主界面。在保存界面中，点击“录音”、“播放”和“删除”按钮，可以进行录音、播放和删除语音注释操作。



图 8. 保存数据



注：如果要测试成像仪的定位准确性，需要用一个小发声面积足够小的发声装置（如打火器等）来模拟一个声源。

2.8 录制声成像视频

按照以下步骤，使用成像仪录制声成像视频：

- 继续在图像前摩擦手指，点击“录制视频”按钮或长按扳机，成像仪开始录制视频，再次点击“录制视频”按钮或松开扳机停止录制。
- 点击弹出对话框中的“保存”按钮，保存声成像视频。同样地，可以在对话框中修改视频的名称、添加备注、添加语音注释。

2.9 图片和视频浏览

点击主界面上的“浏览”按钮，打开“数据管理”界面，如图9所示。



图9. “数据管理”界面

“数据管理”界面列出了成像仪当前目录下所有的图片和视频。您可以查看和操作您保存的图片或视频。

长按进入多选模式，多选模式下可以多选删除或者导出数据。

选中数据，点击详情，进入“数据详情”页面，可以进行查看功率谱、播放视频、查看和修改备注等操作，如图 10 所示。

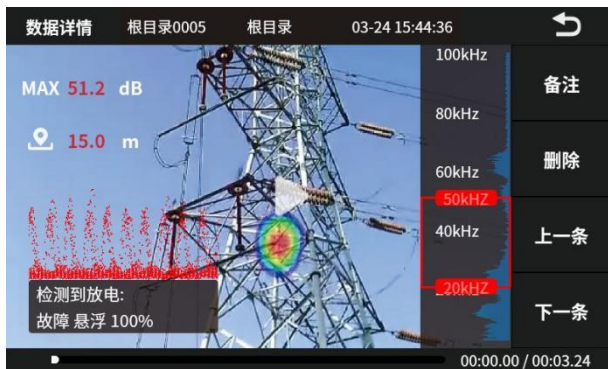


图 10. 数据详情

在“数据详情”页面中，点击“备注”按钮可以查看数据名称和备注，点击“删除”按钮可以删除当前数据，点击“上一条”和“下一条”按钮，可以切换数据。点击“返回”按钮，可返回到主界面。

3. 详细使用说明

3.1 选择工作模式


点击主设置菜单按钮 ，进入设置菜单，切换到系统设置子菜单，如图 11 所示。



图 11. “配置”界面

点击“模式”设置项，选择成像仪的工作模式，包括“局放模式”、“泄漏模式”和“异响模式”。表 5 显示了三种工作模式的差异。

表 5. 工作模式比较

模式	主界面行为	频率范围	推荐频段
局放模式	显示 PRPD 图和放电类型。	2k - 100kHz	30 - 50kHz
泄漏模式	显示估计泄漏量和漏损金额。	2k - 100kHz	15 - 40kHz
异响模式	隐藏 PRPD 图和泄漏量估计相关显示。	2k - 60kHz	15 - 30kHz

选择局放模式时，主界面左下角 PRPD 图和放电类型检测结果，如图 12 所示。

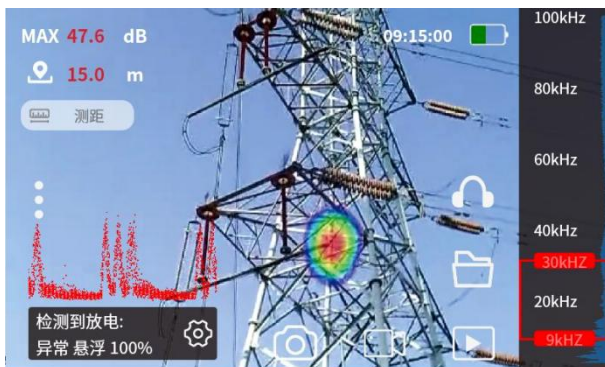


图 12. 局放模式主界面

选择泄漏模式时，主界面左下角显示泄漏量估计和经济损失估计结果，如图 13 所示。


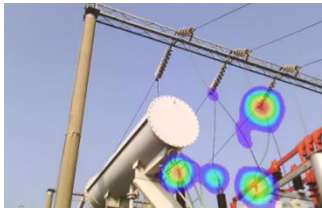
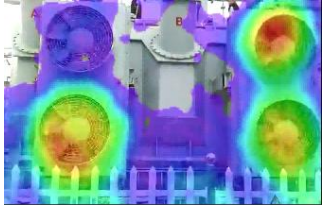


图 13. 泄漏模式主界面

3.2 选择声源成像模式

成像仪从麦克风获取声音信号，从可见光相机获取图像，然后计算声压级分布。将不同的颜色半透明地叠加在可见光图片上，用颜色表示不同位置的声压级大小。您可以选择单声源、多声源或全息模式。表 6 列出了各模式之间的差异。

表 6. 声源成像模式

模式	功能	样例
单声源	仅显示最大声压级的声源。	
多声源	显示声压级相对较大的多个声源。	
全息	显示声压级高于阈值的所有声源。	

当信噪比较高时，选择“单声源”或“多声源”模式进行声成像。当环境比较嘈杂或信号较微弱时，使用“全息”模式。

3.3 配置频段

成像仪对所有通道的声音信号进行带通滤波，以去除频带以外的信号分量，然后计算声压级分布。成像仪主界面显示声音信号的实时功率谱曲线。通过在实时功率谱曲线上滑动频带选择上下限光标，可设定声成像的频率范围。

当界面处于主界面状态时，按向上或向下按键，可分别上移或下移成像频率范围，按向左或向右按键，可分别扩大或缩小成像频率范围。

3.4 设置声学成像区域

点击主菜单“成像区域”菜单项，可切换声成像的区域设置。将“成像区域”设置为“聚焦”，则成像仪只计算在主界面上显示的圆形区域的声成像结果。将“区域选择”设置为“全屏”，则成像仪计算摄像机视角内所有位置的声成像结果。设置为“聚焦”，可以减小圆形区域外的声音对圆形区域内的成像影响，可某种程度上用于提高小信号检出的可能性。

3.5 选择保存数据的目录

点击主界面**存储目录**按钮，可在弹出对话框中选择用于保存声成像图片和视频的文件夹。

图 14 显示了“目录列表”对话框。

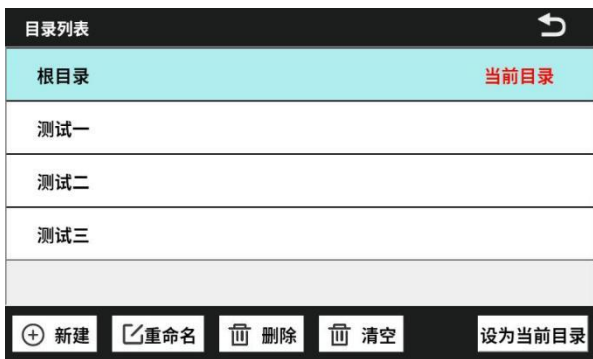


图 14. “目录列表”对话框

点击选中将用于保存图片和视频的的文件夹，然后点击“设为当前目录”按钮并关闭对话框。点击“新建”、“删除”或“重命名”按钮，可创建新文件夹、删除所选文件夹或并重命名所选文件夹。点击“清空”按钮，可将选中目录下的所有数据都删除。



注：不允许文件夹名称包含空格或其他特殊字符。

3.6 拍摄图片和录制视频

点击主界面上的“拍照”按钮或点击扳机按键，成像仪将冻结当前声成像图像，并弹出对话框用于保存图片。

按下“录制视频”按钮，成像仪开始录制声成像视频。再次点击“录制视频”按钮，视频录制结束，在弹出对话框中保存视频。您也可以通过扳机按键录制视频，长按扳机按键一秒以上，成像仪开始录制声成像视频，松开扳机按键视频录制结束。

图 15 显示了保存图片或视频的弹出对话框。点击“名称”和“备注”控件，可分别编辑数据的名称和备注信息。

在保存对话框中，可录音、播放和删除语音注释。点击“录音”按钮，开始录制语音注释直至点击“停止”按钮。点击“播放”或“删除”按钮，可分别播放或删除语音注释。



图 15. 图片和视频保存对话框

对于需要更多关注的的数据，可点击“收藏”控件设置收藏标签。在“数据管理”界面中，可对数据进行过滤，以显示有收藏标签的数据，方便对重点数据进行进一步分析和处理。

3.7 声压级测量

主界面上的最大声压级和中心点声压级控件分别显示成像视角内的最大声压级和中心标记点位置的声压级。



图 16. 最大声压级和中心标记点声压级

如果主界面没有显示中心标记点声压级，则可在设置界面“辅助工具”菜单中，选择是否打开 SPL 测量，如图 17 所示。



图 17. SPL 测量开关

3.8 PRPD 参数设置

在局放工作模式下，点击主界面的局放参数设置按钮，如图 18 所示。

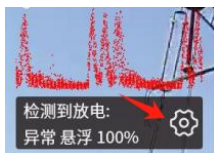


图 18. PRPD 参数设置按钮

如图 19 所示的 PRPD 参数设置界面弹出，可设置是否显示 PRPD 图和电力信号频率。



图 19. PRPD 参数设置界面

在 PRPD 参数设置界面中，点击“检测到局部放电”可以显示当前局部放电的具体特征，如图 20 所示。



图 20. 局部放电特征

3.9 泄漏量估计参数设置

在泄漏工作模式下，点击主界面上的泄漏参数设置按钮，如图 21 所示。



图 21. 泄漏参数设置界面

泄漏参数设置界面包含有多个参数设置，如系统压力、气体类型、气体价格、用电价格等，用于根据声压级估算泄漏量，进而计算因漏气引起的经济损失。

系统压力设置界面如图 22 所示。设置高压气体管道或罐体内的气体压力，单位可选 MPa 或 bar。



图 22. 系统压力设置界面

气体类型设置界面如图 23 所示。可选择气体类型包括空气、氢气、二氧化碳、甲烷等，如实际气体类型在可选项中未列出，可选择“其他”，并输入该气体类型的分子量和比热容比。



图 23. 气体类型设置界面

气体温度设置界面如图 24 所示。可按摄氏度或华氏度设置。



图 24. 气体温度设置界面

漏点类型设置界面如图 25 所示。可选择圆孔、快速连接件、缝隙、螺纹接头，不同类型对应不同的孔径大小修正系数，对泄漏量的估计有微小的影响，一般选择圆孔即可。选择“自定义”类型时，可输入自定义的孔径大小修正系数，相同声压级下，系数越大，估算得到的泄漏量越大。修正系数的取值范围为 $0 \sim 1.0$ ，一般取值 $0.5 \sim 0.9$ 。



图 25. 漏点类型设置界面

声压补偿设置界面如图 26 所示。用于补偿设备测量声压级与泄漏估算模型声压级的差异。设备测量所得声压级加上本设置，作为泄漏估算模型的声压级输入。补偿声压级设置值越大，泄漏量估计结果越大。



图 26. 补偿声压级设置界面

气体价格、用电价格、货币单位、运行时间用于计算漏气引起的每年经济损失。压缩机比功率参数设置压缩机在单位时间内产生的气体容积所消耗的电能。压缩机比功率的单位可选 kW/(100L/min) 或 kW/CFM，如图 27。1CFM=28.3168L/min。



图 27. 压缩机比功率设置界面

4. 技术指标

产品功能	声学成像	应用领域	局部放电检测	说明
			气体泄漏检测	
麦克风数量	138			
麦克风类型	高灵敏度数字 MEMS 麦克风			
麦克风阵型	螺旋式			
阵列面尺寸	约 150mm			
麦克风灵敏度	-26dBFS@1kHz			
成像声压级范围	下限<20dB SPL 上限>120dB			
信噪比	64dB@1kHz			
成像频率范围	2kHz - 100kHz			
定位距离	0.3 - 150m			
成像帧率	25FPS			
显示屏大小	4.3 吋, (彩色) 电容式触摸屏			
摄像头视角	60° (H) x 40° (V)			
摄像头像素	1300 万			
接口	Type-C, TF 卡, 耳机			
温度范围	-20° C - 50° C			
防摔等级	1 米			
最小泄漏量	0.5m, 0.5MPa 下最小可检测 0.15ml/s 的泄漏 1m, 0.5MPa 下最小可检测 0.2ml/s 的泄漏			
声音采样率	200kS/s			
镜头焦距	3.4mm			
检测放电类型	悬浮、电晕、沿面等			

显示模式	单声源, 多声源, 全息 (声场分布)
拍照/录制视频及查看	支持
无线连接	支持 WiFi、蓝牙
通讯接口	支持 USB 数据传输、输出报告
注释	文本、语音
数据存储格式	. jpg (图片) . wav (录音) . mp4 (视频)
存储容量	TF 卡 128GB
激光测距	30m
音频输出接口	音频 3. 5mm
超声听音	对超声波降频处理并通过耳机进行监听
聚焦功能	将声学成像云图面积集中在一个小范围区域内显示, 能够减少其他噪声云图的干扰
动态范围调节	动态范围可调节云图大小, 可方便发现更微小泄漏
文件管理功能	支持新建/删除/切换测试数据保存文件夹
报告分析软件	离线 PC 端软件报告自动生成; 支持自动导入导出数据, 支持时域波形、频谱图、PRPD 图谱查看
防爆等级 (防爆款)	Ex ic IIC T6 Gc
语言	中文
重量	1. 35kg
尺寸	163×286×140mm

5. 装箱清单

名称	数量
声学成像仪	1
充电适配器 (Type-C)	1
Type-C 充电线	1
TF 卡 128G (已装机)	1
读卡器	1
耳机	1
可充锂电池 (UT-M23)	2
产品快速指南	1
使用手册 / 合格证 / 保修卡	1

PC 软件请到优利德官网进行下载。

本用户手册的内容不能作为将产品用做特殊用途的理由。

本公司不负责由于使用时引起的其他损失。

本公司保留对用户手册内容修改的权利。若有修改，将不再另行通知。



优利德科技（中国）股份有限公司

地址：广东省东莞市松山湖园区工业北一路6号

电话：(86-769)8572 3888

邮编：523 808

<http://www.uni-trend.com.cn>