

## 尊敬的顾客

感谢您使用本公司生产的产品。在初次使用该仪器前，请您详细地阅读使用说明书，将可帮助您正确使用该仪器。



我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的仪器可能与使用说明书有少许差别。若有改动，我们不一定能通知到您，敬请谅解！如有疑问，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。



由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！

## ◆ 慎重保证

本公司生产的产品，自发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。一年（包括一年）内如产品出现缺陷，实行免费维修。一年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。

## ◆ 安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

*只有合格的技术人员才可执行维修。*

### —防止火灾或人身伤害

**使用适当的电源线。**只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

**正确地连接和断开。**当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

**产品接地。**本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

**注意所有终端的额定值。**为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

**请勿在无仪器盖板时操作。**如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

**使用适当的保险丝。**只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

**避免接触裸露电路和带电金属。**产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

**在有可疑的故障时，请勿操作。**如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

**请勿在潮湿环境下操作。**

**请勿在易爆环境中操作。**

**保持产品表面清洁和干燥。**

### **一安全术语**

---

**警告：**警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

---

---

**小心：**小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。



**切勿擅自打开机壳，机器内并无用户可自行修复的部件。  
维修事宜仅可由本公司专业人员进行。**

## 注 意 事 项

- 无论机器在开机或关机状态都严禁将设备镜头直接对准强烈高温辐射源（如太阳），以免造成设备不能正常工作甚至损坏！
- 使用和运输过程中请勿强烈摇晃或碰撞设备！
- 运输与储存期间，主机温度不允许低于-40℃或高于70℃；运输期间必须使用原配包装箱！
- 设备储存应放置在阴凉干燥，通风无强烈电磁场的环境中！
- 避免油渍及各种化学物质沾污镜头表面及损伤表面。使用完毕后，请及时盖上镜头盖！
- 在温差较大的环境转换时，请盖上镜头盖，防止凝结水气影响测温！
- 建议留备份，为了防止数据丢失的潜在危险，请经常将数据复制（备份）于计算机中；并及时将存储器格式化，以保证存储器的工作可靠！

# 目 录

一、概述 .....	1
1、概述 .....	1
2、配件清单 .....	2
二、电池与充电器 .....	2
1、充电器充电方法.....	3
2、直充充电方法.....	3
3、使用注意事项.....	3
三、面板功能介绍 .....	4
1、 后视图 .....	6
2、 前视图 .....	8
四、基本操作 .....	10
1、安装电池 .....	10
2、更换镜头 .....	10
3、快速入门指南.....	10
1) 获取热像.....	10
2) 测量目标温度 .....	11
3) 存储热像、音频注释及录像 .....	11
4) 图片/录像查看 .....	11
5) 存储信息导出 .....	13
五、操作指南 .....	14
1、热像界面概述.....	14
2、快捷面板界面.....	16

3、菜单功能描述.....	17
点测温 .....	18
点测温操作介绍 .....	19
点测温参数调整 .....	19
线测温 .....	20
线测温操作介绍 .....	20
线测温参数调整 .....	21
区域测温 .....	21
区域测温操作介绍 .....	22
区域测温参数调整 .....	22
圆测温 .....	23
圆测温操作介绍 .....	23
圆测温参数调整 .....	24
照片 .....	26
视频 .....	28
温度范围 .....	30
镜头焦距 .....	30
等温开关 .....	30
等温范围 .....	30
报警 .....	31
报警温度 .....	32
融合类型 .....	32
温度单位 .....	33
参考测温 .....	34
辐射率 .....	34

距离 .....	35
湿度 .....	36
环境温度 .....	36
修正温度 .....	37
反射温度 .....	37
语言 .....	39
关屏时间 .....	40
关机时间 .....	41
屏幕亮度 .....	41
预设文本 .....	41
出厂设置 .....	42
SD 卡格式化 .....	44
热点 .....	44
GPS .....	45
蓝牙 .....	45
设备和磁盘信息 .....	46
六、技术规格 .....	47
七、简单故障的判断及排除 .....	49
八、附录 常用材料的辐射率 (仅供参考) .....	50

# 声 明

## 品质保证

此项产品在研究开发及制造中的品质管理系统已被证实符合ISO9001的标准。

## 本书约定

警告：不当的操作会导致热像仪的严重损坏。

⚠ 小心、注意、警告、危险：提醒操作中应注意的事项。

说明、提示、窍门、思考：对操作内容的补充和说明。

# 一、概述

## 1、概述

本热像仪采用非制冷焦平面红外探测器,将物体的红外热谱图以高清晰度、高灵敏度的伪彩图像方式展现在您的面前;并可将图像、语音存储和录像文件存储在 SD 卡上,以备计算机分析之用。

### 主要应用:

- **电力工业:** 输电线、电力设备热状态检查,故障缺陷诊断。
- **电器和机械行业:** 电器、机械设备过热,故障诊断。
- **建筑行业:** 潮气、漏风、保温缺陷探测。
- **石化工业:** 输油管道状态检查,物料界面的检测,热泄露及保温结构,动力设备状况的检测等。
- **消防:** 森林防火及潜在火源寻找,特种材料自燃预防检测,电气防火安全检测。
- **医学:** 人体体表温度检测及温度场分布分析。
- 其它研究开发行业,自动化行业,预防性维护等。

## 2、配件清单

本热像仪采用安全箱包装，配件具体如下表：

名 称	数 量
UHV-9896 红外热像仪	1
锂电池	2
电池充电器	1
适配器	1
USB 线	1
MICRO SD 卡 64G	1
HDMI 线	1
读卡器	1
U 盘 (说明书)	1
保修卡	1
合格证	1
运输箱 1520	1
UHV-9896 内衬	1
镜头盖	1

## 二、电池与充电器

当热像仪电池状态标记显示电力不足时，请及时地给电池充电；本仪器配有专用可充电锂电池 (Lithium-ion) 及充电器，二者仅可配套使用，本公司不对第三方产品进行安全性能测试；为确保安全，不要尝试用配套的充电器对第三方产品进行充电，也不要使用第三方产品对配套的电池进行充电！

## 1、充电器充电方法

- 1) 将电池缺口对准充电器卡口，稍用力压下推入到底。
- 2) 将充电器连接到交流电源插座，红色指示灯亮起。充满后变成绿色。请勿先连接电源插座再插入电池，以免损坏电池。
- 3) 一般将一块空电池充满电大约需要 2.5-3 小时。

## 2、直充充电方法

可采用适配器对放置于仪器内的电池充电，一般一块空电池充满电大约需要 5 小时。直充时，仪器指示灯为红色，充满后指示灯变为常绿。

## 3、使用注意事项

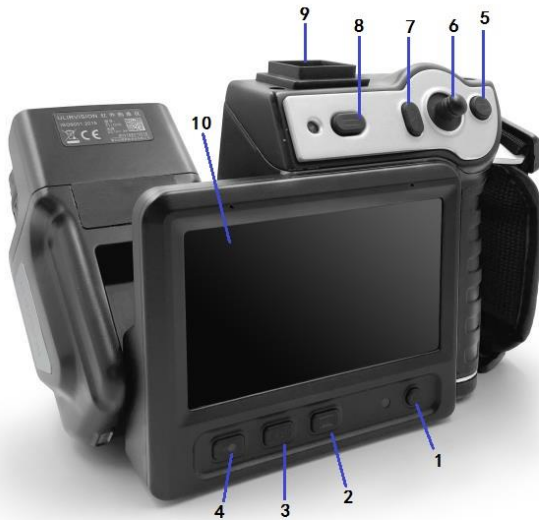
- 1) 电池的充电仅可室内进行，不可在曝晒、雨淋环境充电。
- 2) 切勿将电池短路；也不要将电池与整串钥匙、金属项链等可导电物品放在一起携带；由于携带过程中震动，可能会引发短路。
- 3) 不要将电池放置于高温环境下 ( $\geq 60^{\circ}\text{C}$ )，更不要将电池分解或投入火中，这可能会引起爆炸。
- 4) 不要尝试改装本充电器及电池。
- 5) 锂电池没有记忆效应；可以随时对其充电。
- 6) 充电完成后请及时取下充电器。

### 三、面板功能介绍

**关于按键操作的说明：**本说明书中所述“短按”某按键，是指按下后立即松开。

**关于触屏操作的说明：**仪器支持触屏操作。根据所需功能点击屏幕上的图标进去子级菜单，退出菜单需再次点击功能图标。

正视图



#### 1) 电源开关

仪器电源开关键。开关机时，长按开关键，听到“嘀”一声即可。关机时，长按开关键后屏幕出现“您要关机吗？”对话框，然后点击“确定”或者“取消”。

## 2) 图库文件

文件菜单下可以对保存的照片和视频进行预览。

## 3) 激光键

仪器激光开关按键。使用时，短按此按键，打开或关闭仪器激光。

## 4) 补光灯键

仪器照明灯按键。使用时，短按此按键，打开或关闭照明灯。

## 5) 返回键

仪器返回按键。进入下一级菜单时，返回上一级的功能按键。

## 6) 五向键

仪器五向按键。此按键由上(▲)、下(▼)、左(◀)、右(▶)、4方向摇杆和中间 **↵ (菜单/确认) 键组成。**

**菜单模式下：**短按 **↵** 进入菜单，短按 **▲、▼、◀、▶** 对菜单项进行选择。

**↵ (菜单/确认) 键：**确认按键，进入菜单选项按键。

**◀ (左) 键：**对图像进行冻结 / 解冻。

**▶ (右) 键：**进入菜单操作，右选中。

**▲ (上) 键：**进入菜单操作，上选中。

**▼ (下) 键：**进入菜单操作，下选中。

**注：**以下按键操作用上，下，左，右，确认键表示。

## 7) 调零键

仪器调零按键：使用时，长按此按键实现仪器调零功能。

## 8) LED 屏切换键

LED 屏和 OLED 切换

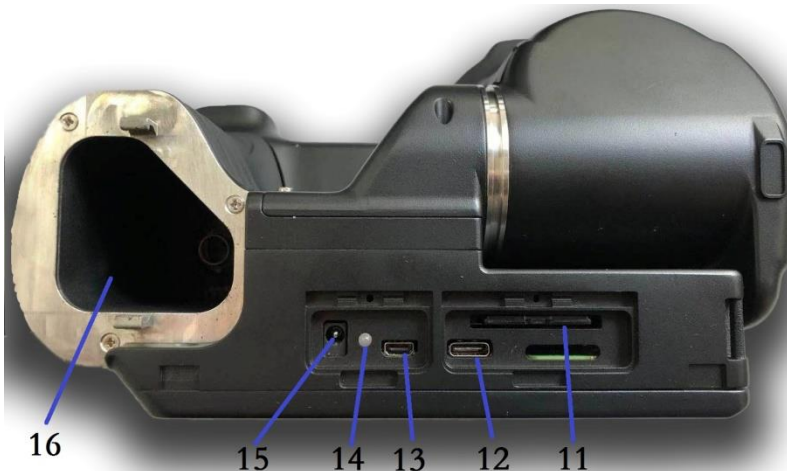
## 9) 俯仰可调取景器

仪器俯仰可调取景器。通过取景器观察图像，从而保证使用时不会受到环境光照和反射等影响。也可使用 OLED 切换按键直接打开。

## 10) LCD 屏

高清晰 5 " 彩色数字液晶显示屏，1280\*720 像素。

## 1、后视图



## 11) SD 卡插槽

MICRO SD 卡接口。使用仪器前，请插入 MICRO SD 卡以储存文件。

## 12) USB 接口

USB 接口。用户可以通过 Type-C 线连该接口，将图像、录像、语音传送至计算机。通过 PC 机可对 SD 卡上的存储内容进行操作，包括图像导出、删除、格式化等；

## 13) 视频输出接口

视频输出接口。可通过 HDMI 线连至监视器显示画面。

## 14) 电源指示灯

当接入外接电源适配时，电源指示灯就会亮。

## 15) 外接电源接口

仪器外接电源接口。可直接对仪器充电，充电时请注意使用仪器的原配适配器进行充电。

电源指示灯，仪器装有锂电池时开机后，指示灯不亮；仪器没有锂电池并接有外接电源时，开机指示灯为红绿色；仪器装有锂电池并接有外接电源时，指示灯为红色，表示当前电池正在充电。仪器装有锂电池并接有外接电源时，指示灯为绿色，表示当前电池电量已充满。

## 16) 电池槽

锂电池安装槽。安装电池时，请选择原配的锂电池。

## 2、前视图



### 17) 镜头

仪器原装镜头。

### 18) 补光灯

补光灯。使用补光灯键打开或关闭照明，可配合相机拍摄

### 19) 可见光摄像头

当模式为可见光时，屏幕仅显示可见光图像。

## 20) 激光指示器

激光指示器。使用激光键打开或关闭激光。

**注意请勿将激光对准人的眼睛。**

## 21) 调焦旋钮

调焦旋钮：可调节目镜清晰度。

## 22) 缩放键/自动聚焦

仪器缩放键、自动聚焦键。按键往左长按为缩小，往右长按为放大。一次缩放改变 0.1，短按为自动聚焦。

自动调焦键：使用时，短按此按键实现仪器自动调焦功能。

## 23) 拍照、录像、间隔拍照、全辐射录像键

①仪器拍照和录像按键。对准所需的内容进行拍照，短按为拍照。选择需要的内容，长按为文本&音频注释（文本及预设文本）。

②短按 **←** 键进入菜单，或手指点击**存储**→**录像**。短按拍照/录像键，若屏幕左上角出现“录像和时间”并有红色小圆点闪烁，表示即为录像。若想结束录像，再短按拍照键后左上角会出现“录像名称”后，系统会自动存储你拍摄的录像。

③短按 **←** 键进入菜单，或手指点击**存储**→**间隔拍照**。将仪器放在热像最佳位置，设备会根据你所设置的间隔时间自动抓拍照片。

④短按 **←** 键进入菜单，或手指点击**存储→全辐射**。短按拍照键，若屏幕左上角出现“录像和时间”并有红色小圆点闪烁，即为全辐射录像。若想结束录像，再短按拍照键后左上角会出现“录像名称”后，系统会自动存储你拍摄的全辐射录像。

22)

## 四、基本操作

### 1、安装电池

将本公司标配的锂电池按照电池盒固定方向推入电池盒内部即可，如需取出锂电池，请左右两边同时按压电池底部卡扣后往外拉即可。

### 2、更换镜头

更换镜头时，将镜头拧紧到底，以免成像不清晰。

### 3、快速入门指南

#### 1) 获取热像

①按照前文所述正确地安装好电池。

②长按仪器电源开关键出现“嘀”的一声。屏幕上首先出现公司 LOGO 后，仪器进入工作状态。

③打开镜头盖，对准目标，短按自动聚焦键，使之获得清晰的目标热像。

④长按调零按键,仪器发出两下轻微的“咔”声后完成调零,此时获得最佳热像。

## 2) 测量目标温度


①调整仪器位置,使物体图像移至屏幕十字测温点上,屏幕右上角所显示的“+\*=x×”(\*表示测温点 1、...10 编号值)即为测温点处目标的温度。为确保测温准确,请长按调零按键,先进行调零后再测量。

②当遇到目标物体太小或不能判断温度最高点等情况时,可采用区域测温。(详细操作参见**测量-区域测温**)

③如欲对屏幕上多个目标进行测温或采用多种方法进行温度分析,可短按<键对图像进行冻结,再采用多点测温、区域测温或线测温进行分析。如需返回实时测温界面则,再次短按<键即可。

④在标准档(-20~+600°C)时,如果目标温度大于或小于设备测温范围所对应的上限或下限温度。

## 3) 存储热像、全辐射、间隔拍照、音频注释、录像、超级放大

①在获取所需的图像时,短按拍照键,若屏幕左上角出现“出现图片名称”的标示即为拍照。长按拍照键出现“**文本&音频注释**”对话框后,直接选择“保存”,则只保存图像文件;点击图标“”开始与结束录音操作,单幅图像录音时间最长为 60 秒。

②短按 **↵** 键进入菜单，或手指点击**存储**→**录像**。短按拍照键，若屏幕左上角出现“录像和时间”的表示即为录像。若想结束录像，再短按拍照键后左上角会出现“录像名称”后，系统会自动存储你拍摄的录像。

③短按 **↵** 键进入菜单，手指点击**存储**→**间隔拍照**。根据用户需求选择间隔时间进行自动抓拍。时间按秒有 5 秒、10 秒、20 秒、30 秒可选。时间按分有 1 分、3 分、5 分、10 分、15 分、30 分、60 分可选。

④短按 **↵** 键进入菜单，或手指点击**存储**→**全辐射**。短按拍照键，若屏幕左上角出现“录像和时间”并有红色小圆点闪烁，即为全辐射录像。若想结束录像，再短按拍照键后左上角会出现“录像名称”后，系统会自动存储你拍摄的全辐射录像。


**注：**全辐射录像需在仪器指定的 PC 软件中打开查看，在设备上无法查看所拍的全辐射录像。




⑤短按 **↵** 键进入菜单，或手指点击**存储**→**超级放大**。短按拍照键，若屏幕左侧有超级放大拍摄进度条，当进度条加载完成，即为超级放大照片拍摄完成。






#### 4) 图片/录像查看

①短按 **↵** 键进入菜单，或手指点击文件内照片可查看。也可短按设备上按键 2 查看。

②选择**图库**→**照片**，将出现 DCIM 文件夹，点击文件夹进入图像缩略图界面。此时短按任一五向键选中图片。再短按 **↵**

键，打开图片进入预览状态。（触屏时，只需点击所需图片即可进入预览状态。）如需图片删除，短按任一五向键选中右上角“选择”字样，短按  键进入图片选择界面，选中图片后短按任一五向键选中正下方“删除”字样进行删除。（触屏时，轻触打开图片，长按可选图片删除。）如放弃操作则返回键（或触屏返回）。

③预览图片时，可  或  选择上一页或者下一页，再短按  切换图片（或手指点击图片）。

④图片如带有“”标记，表示存有音频注释，可短按  键（或手指点击屏幕）进入图片，手指轻触右边  按钮进行录音操作。图片带有“”标记，表示存有文本注释，手指点击屏幕右边“文本显示”字样，显示预设的文字。图片带有“”标记，表示该图片为超级放大图。

⑤在预览状态下，短按返回键可返回实时图像状态。（触屏模式时，手指点击返回，退出预览后右滑返回上一级菜单）

⑥选择**图库**→**视频**，进入视频预览界面，点击选中视频后进行播放。在视频预览界面，点击右上角选择按钮，可选择相应的视频，再点击删除按钮可进行删除，如放弃操作则点击取消。

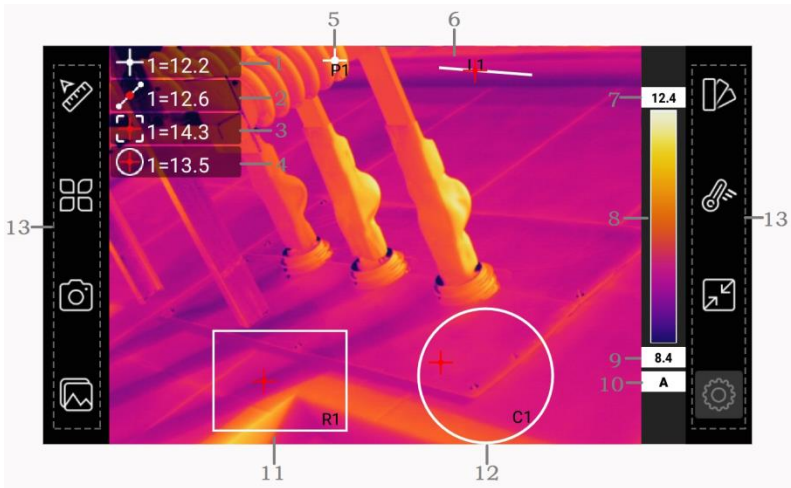
## 5) 存储信息导出

用 USB 线连接设备与计算机，通过计算机可对 SD 卡上的存储内容进行操作，包括图像导出、删除、格式化等。

## 五、操作指南

### 1、热像界面概述

界面如下图所示。



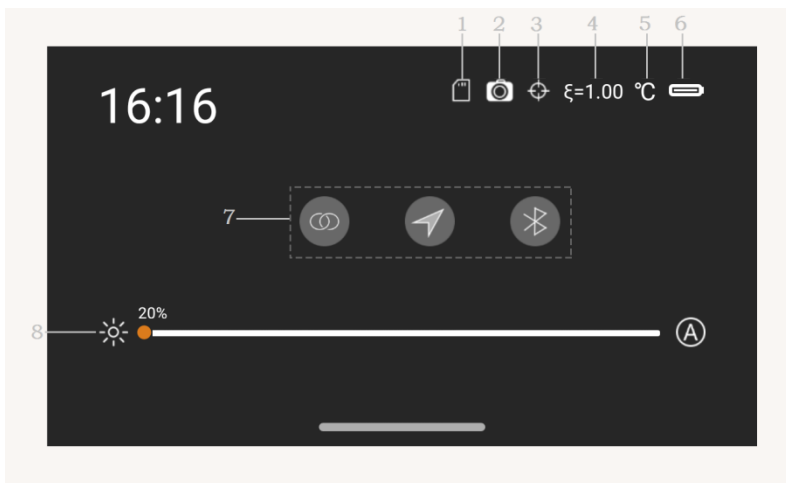
实时热像界面

- 1) 点测温：表示点 1 的测温温度。（可选定 10 个测温点）
- 2) 线测温：表示线 1 的测温（线测温可选 10 个，可选最高温、最低温、平均温）。
- 3) 区域测温：表示区域 1 内的测温点（区域测温可选定 10 个，可选最高温、最低温、平均温）。
- 4) 圆测温：表示圆 1 内的测温点（圆测温可选定 10 个，可选最高温、最低温、平均温）。


- 5) 点测温光标：通过菜单操作，可任意选取位置。该功能在**测温→点测温**中打开。
- 6) 线段测温线：通过菜单操作，可任意选取位置。该功能在**测温→线测温**中打开。
- 7) &9) 上下限温度：色标的上下限温度值。
- 8) 色标：色标条。可自由选择相应的色标，但只修改图像的规 视效果，不影响测温，共有 12 种常用色标可供选择。
- 10) 图像模式：当手动拖动色标条时，为字母 M，此时为图像手动模式。当图像为手动模式，触摸“M”切换至自动模式，此时显示字母 A。（伪彩色模式）。
- 11) 圆测温：通过菜单操作。该功能在**测温→圆测温**中打开。
- 12) 区域测温：通过菜单操作。该功能在**测温→区域测温**中打开。
- 13) 菜单功能栏：可选择所需设置的菜单功能。


## 2、快捷面板界面


于显示屏幕任意界面，用手指从屏幕顶部往下滑动可进入快捷面板。



- 1) 存储介质标记：显示当前 SD 卡是否插入（图像、视频、音频等仅可存储在 SD 卡上）。
- 2) 存储方式：当前所选的图像存储模式，该功能在**存储中**可更改。
- 3) 连续聚焦：当前已打开连续聚焦功能。
- 4) 辐射率：当前测温设置的辐射率。
- 5) 温度单位：当前温度单位，有°C、°F、K 三种单位可选；该功能在**测温**→**温度单位**中更改。
- 6) 电池状态：显示当前的电池电量状态。
- 7) 快捷方式：热点、定位蓝牙打开/关闭快捷键。

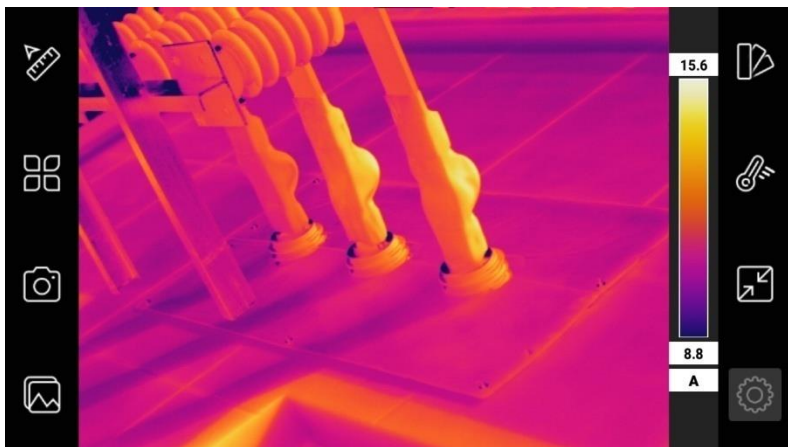
: 单击开启/关闭热点。

: 单击开启/关闭当前 GPS 定位。

: 单击开启/关闭蓝牙连接。

8) 屏幕亮度调节: 拖动滚动条可调节屏幕亮度, 当点击最右侧图标时, 图标点亮, 表示当前为自动调节屏幕模式。


### 3、菜单功能描述

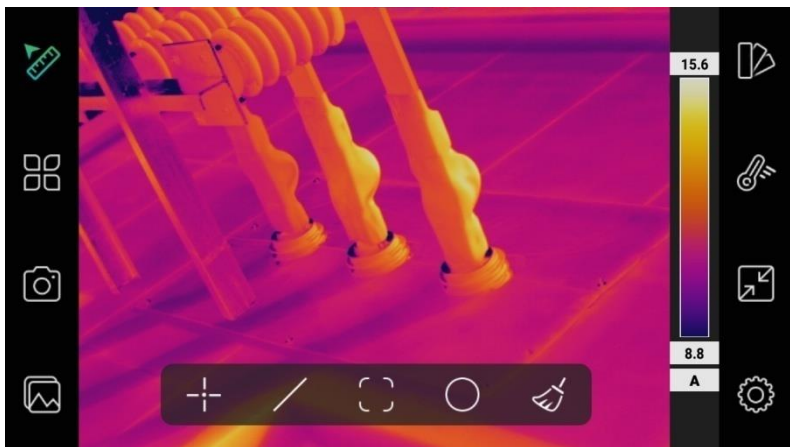


主界面

**按键模式:** 短按确认键进入菜单界面, 被选中的菜单会以蓝色突出, 再短按确认键菜单以橙色突出进入下一级菜单, 下一级操作功能保持一致。上, 下, 左, 右键选取所需功能再次短按确认键确认选取功能。短按返回键可返回上一级操作。

**触屏模式:** 主界面下手指点击所取功能图标会以蓝色突出, 进入下一级菜单, 再次点击空白处可退出菜单。

：该菜单下有点测温、线测温、区域测温、圆测温、清空几个选项。



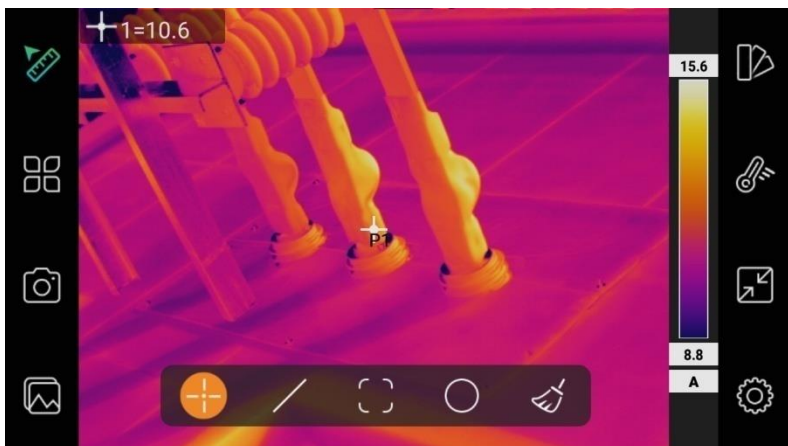
测量菜单界面

## 点测温

**按键模式：**进入该菜单后出现测温目标对话框，短按<、>选择测温目标并短按确认键可唤出测温点，同时最多可选 10 个测温点。

**触屏模式：**轻触点测温即可，长按点测温十字光标可唤出点测温参数并进行修改，辐射率，删除。

## 点测温操作介绍



点测温界面

点测温只测量图像上单个点的温度，标记为  $\text{—} \text{+} \text{—}$  1，数字表示测温目标点代号，同时在 LCD 屏左上方会对应显示 “ $\text{—} \text{+} \text{—}$  1=xx”，“xx” 表示该点温度值；最多同时可选择 10 个测温点。

### 点测温参数调整

**触屏模式：**长按点测温标记，唤出测温参数界面，测温类型，辐射率，删除。长按光标拖动可自由选取位置。

**测温类型：**点测温无测温类型。

**删除：**点测温光标删除。

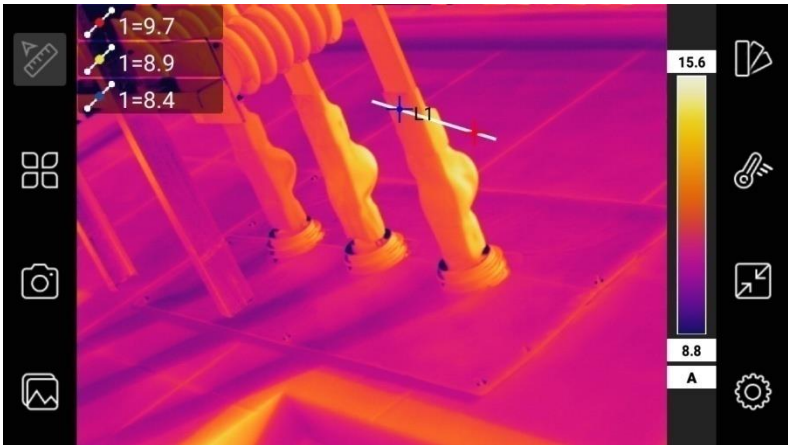
**辐射率：**详见《常见材料的辐射率》。

## 线测温

**按键模式：**进入该菜单后出现测温目标对话框，短按<、>选择测温目标并短按确认键可唤出线测温，同时最多可选 10 个线测温。

**触屏模式：**轻触线测温即可，长按线测温光标可唤出点测温参数并进行修改，测温类型，辐射率，删除。

### 线测温操作介绍



线测温界面

线测温为温度采样线，标记为“/1”。同时在 LCD 上出现一条光标线，在 LCD 左上方将显示“/1= XX”，“xx”可表示光标线的平均温，最高温，最低温。

## 线测温参数调整

**触屏模式：**长按线光标测温标记，唤出测温参数界面，测温类型，辐射率，删除。长按光标拖动可自由选取位置与长度。

**测温类型：**有最高温，平均温，最低温，3项可选，可以根据需要合理选择（默认最高温）。

**最高温：**仪器自动寻线上最高温度点，并显示；

**最低温：**仪器自动寻找线上最低温度点，并显示；

**平均温：**仪器自动测量并计算整条线上的平均温度，此时线上内不出现十字光标；

**删除：**线测温光标删除。

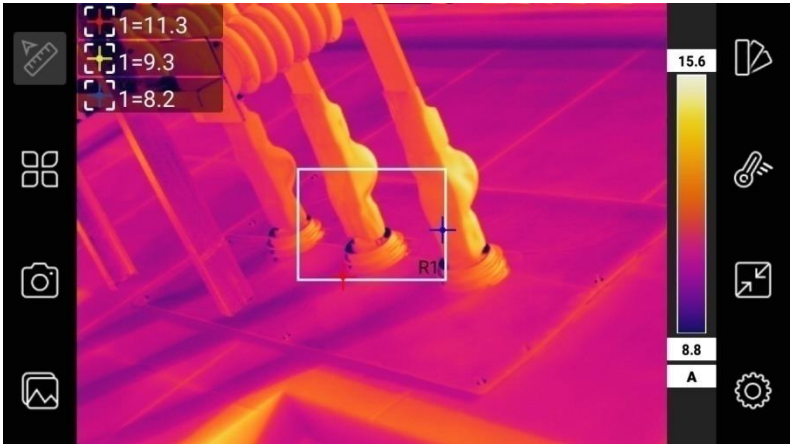
**辐射率：**详见《常见材料的辐射率》。

## 区域测温

**按键模式：**进入该菜单后出现测温目标对话框，短按<、>选择测温目标并短按确认键可唤出区域测温，同时最多可选10个区域测温。

**触屏模式：**轻触区域测温即可，长按测温内的区域可唤出区域测温参数并进行修改，测温类型，辐射率，删除。

## 区域测温操作介绍



区域测温界面

当仪器进行区域测温时，在屏幕的左上角会显示一个区域测温的温度值，该温度值为对应区域内的采样点温度。有三种测温类型可供选择：最高温度、平均温度、最低温度。操作方法见下面介绍。

### 区域测温参数调整

**触屏模式：**长按区域光标测温标记，唤出测温参数界面，温类型，辐射率，删除。长按矩形框拖动可选取位置与大小。

**测温类型：**有最高温，平均温，最低温，3项可选，可以根据需要合理选择（默认最高温）。

**最高温：**仪器自动寻找区域内最高温度点，并显示；

**最低温：**仪器自动寻找区域内最低温度点，并显示；

**平均温：**仪器自动测量并计算整个区域内的平均温度，此时区域内不出现十字光标；

**删除：**区域测温光标删除。

**辐射率：**详见《常见材料的辐射率》。

## 圆测温

**按键模式：**进入该菜单后出现测温目标对话框，短按<、>选择测温目标并短按确认键可唤出圆测温，同时最多可选 10 个圆测温。

**触屏模式：**轻触圆测温即可，长按圆测温区域内可唤出点测温参数并进行修改，测温类型，辐射率，删除。

### 圆测温操作介绍



圆测温界面

当仪器进行圆测温时，在屏幕的左上角会显示一个圆测温的温度值，该温度值为对应圆内的采样点温度。有三种测温类型可供选择：最高温度、平均温度、最低温度。操作方法见下面介绍。

### 圆测温参数调整

**触屏模式：**长按圆光标测温标记，唤出测温参数界面，测温类型，辐射率，删除。长按光标拖动可自由选取位置与大小。

**测温类型：**有最高温，平均温，最低温，3项可选，可以根据需要合理选择（默认最高温）。

**最高温：**仪器自动寻找圆内最高温度点，并显示；

**最低温：**仪器自动寻找圆内最低温度点，并显示；

**平均温：**仪器自动测量并计算整个圆内的平均温度，此时区域内不出现十字光标；

**删除：**圆测温光标删除。


**辐射率：**详见《常见材料的辐射率》。

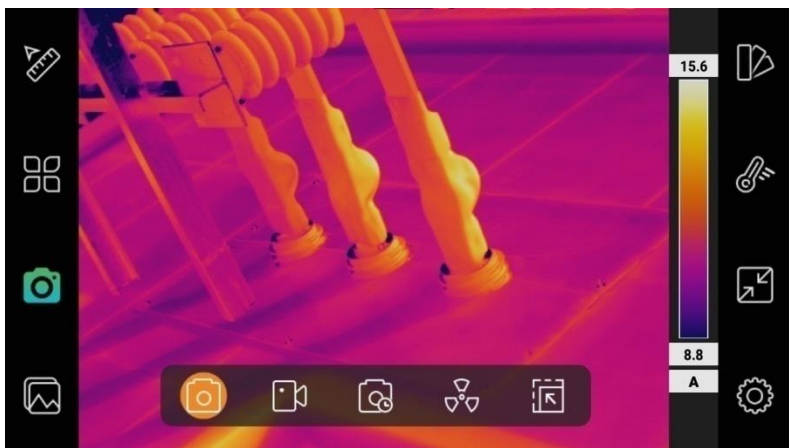


：该菜单下有**红外、可见光、画中画、DSX、融合** 6个选项，可进行仪器模式切换。



模式界面

：存储方式有**拍照**、**录像**、**间隔拍照**、**全辐射**、**超级放大**五种。




存储界面

**拍照**存储方式表示当前拍照按键为图片存储模式。

**录像**存储方式表示当前拍照按键为视频存储模式。

**间隔拍照**存储方式表示根据用户需求选择间隔时间进行自动抓拍。

**全辐射**存储方式表示所拍摄的录像能查看实时温度。（全辐射录像需在仪器指定的 PC 软件中打开查看，在设备上无法查看所拍的全辐射录像。

**超级放大**存储方式表示所拍摄的图片分辨率比正常拍摄图片分辨率高。正常所拍摄图片分辨率为：640\*480，超级放大所拍摄的图片分辨率为：1280\*960。（所拍摄的图片只能 PC 软件中查看，在设备上查看到有“”标记的图片为超级放大图片）。



：图库菜单下可以对保存的照片和视频进行预览。










图库界面


## 照片






图片菜单下可以对保存的图片文件进行预览、文本显示、录音播放、编辑操作。



**可见光所拍摄的图片无法进行编辑。**

**按键模式:** 进入菜单后, 选中菜单中“图库”, 短按  键选择照片进入照片文件夹, 在照片文件中显示所拍摄图的日期文件夹, 选择日期文件夹短按  键进入图片缩略图界面。短按 、、、 键选择所需图片, 选中某个图片文件后, 短按  键选择打开, 长按选择删除。短按返回键退出菜单。

 进入时间文件夹未看到所拍摄图时, 可点击右上角“刷新”按钮。

进入照片管理菜单后, 照片下方会以  
“P\_YYYYMMDD\_00001-IR.jpeg”格式和  
“P\_YYYYMMDD\_00001-DC.jpg”格式,  
其中“P\_YYYYMMDD\_00001”表示照片名称。P 是照片,  
YYYYMMDD 为日期, 00001 为该模式下的第一张图像 (依次往后推); IR 表示红外图片, 红外、画中画、DSX、DDE、融合模式的图片格式为 jpeg, DC 表示可见光模式的图片格式为 jpg。图片中有  符号的图片表示有语音注释。有  符号的图片表示有文本注释。预览时可短按 、 键选择上一下或者下一页, 短按  键进入下一页或者上一页。

进入图片进行录音播放, 文本显示, 编辑操作。触屏点击, 选择“文本显示”时, 图片左侧显示文本, 选择“播放录音”时, 可播放所存储的语音文件;

选择“编辑”时, 图像预览状态下也可对图片进行图像测温分析。按五向键选取需要操作的菜单 (或手指点击编辑进入)。

**上述所说的图片必须是仪器拍摄、未经处理的一手图片。**


**触屏模式：**点击文件后，再次点击所拍摄照片所属日期文件后进入图片预览，预览界面，点击查看图片。

## 视频

视频管理菜单下，可以对保存的视频文件进行预览和删除等操作。

**按键模式：**短按 <、> 键快退或快进，短按 ⏸ 键暂停或播放。退出菜单方式同图片管理的按键操作。

**触屏模式：**点击文件后，直接进入视频进行播放。

 进入时间文件问未看到所拍摄视频时，可点击右上角“刷新”按钮。

## DCIM

当在设置中打开“兼容模式”时，所拍摄的图片均在 DCIM 文件夹中显示。



：色标菜单可对热像的彩色进行自由选择，共有 13 种模式可供选择，反相表示对于色标上下限的颜色反相。



色标界面



: 菜单下有温度范围、镜头焦距、等温开关、等温范围、报警、报警温度、融合类型、温度单位、参考温度、辐射率、窗口透射率、距离、湿度、环境温度、修正温度、反射温度、12个选项。



测温界面

## 温度范围

测温区间由用户根据具体的条件进行选择。本仪器具有宽测温范围，28°/35.6mm 时，测温范围包括低温档 (-20/150°C) 和中温档 (120/600°C)。




## 镜头焦距

根据仪器，热像仪配有 28°/35.6mm 镜头。根据仪器所选配的不同镜头，须将此项设置成对应的镜头，否则会影响测温的准确性。

△ 切换镜头后需等镜头平衡适应一定时间再测温。

## 等温开关

将一定温度范围内的图像用黄色来显示，以达到突出显示的目的。如果将等温开关打开，设备将显示等温色。默认为关闭。

**按键模式：**短按 、 键选中要调整的参数，短按  键打开开关，退出当前菜单短按返回键。

**触屏模式：**轻触该菜单出现对话框，轻触等温开关一栏即可打开，退出当前菜单轻触图像图标。

## 等温范围

设置“等温范围”功能中的等温区域的大小，用温度区间宽度表示。该区间范围内的温度物体呈现黄色。

**按键模式:** 短按  $\wedge$ 、 $\vee$  键选中要调整的参数，短按  $\leftarrow$  键进入等温范围一栏，进入菜单短按  $\wedge$ 、 $\vee$  键修改温度值。短按  $\leftarrow$  键保存修改，退出当前菜单短按返回键。

**触屏模式:** 轻触该菜单出现对话框，轻触温度范围一栏，进入菜单上下滑动设定温度。轻触确认标识，退出当前菜单轻触图像图标。



测温界面

## 报警

热像范围内时是否启用温度报警功能。若启用该功能，当温度值超出或低于设定的报警温度时，并伴随声音报警。

**按键模式:** 短按  $\wedge$ 、 $\vee$  键选中要调整的参数，短按  $\leftarrow$  键进入报警一栏，进入菜单可关闭报警并设置设定温度的高温或低温报警。短按  $\leftarrow$  键保存修改，退出当前菜单短按返回键。

**触屏模式：**轻触该菜单出现对话框，轻触报警一栏，进入菜单上下滑动设置设定温度的高温或低温报警。轻触确认标识，退出当前菜单轻触图像图标。

## 报警温度

设定报警的温度值。在报警打开的情况下，设置报警温度可以在当前温度超过或低于设置的温度值时产生报警。

**按键模式：**短按 **▲**、**▼** 键选中要调整的参数，短按 **←** 键进入报警温度一栏，进入菜单短按 **▲**、**▼** 键修改报警温度。短按 **←** 键保存修改，退出当前菜单短按返回键。

**触屏模式：**轻触该菜单出现对话框，轻触报警温度一栏，进入菜单上下滑动设定报警温度。轻触确认标识，退出当前菜单轻触图像图标。

## 融合类型

通过融合功能可将部分可见光图像显示为红外图像，使识别和解读红外图像变得更加简便。融合类型有**间隔**、**之上**、**之下** 3项可选。

**融合之间：**红外显示可见光图像中温度位于两个指定温度之间的所有区域。如果融合类型选择**间隔**，需设置两个极限温度级别，修正温度以 1°C 递进改变。

**融合之上：**红外显示可见光图像中温度高于指定温度的所有区域。如果融合类型选择**之上**，需调整之上温度级别，修正温度以 1°C 递进改变。

**融合之下：**红外显示可见光图像中温度低于指定温度的所有区域。如果融合类型选择**之下**，需调整之下温度级别，修正温度以 1°C 递进改变。

**按键模式：**短按 **▲**、**▼** 键选中要调整的参数，短按 **↵** 键进入等图像一栏，进入菜单短按 **▲**、**▼** 键修改温度值。短按 **↵** 键保存修改，退出当前菜单短按返回键。

**触屏模式：**轻触该菜单出现对话框，轻触图像一栏，进入菜单上下滑动设定温度。轻触确认标识，退出当前菜单轻触图像图标。

## 温度单位

选择合适的温度单位：摄氏温度°C、华氏温度°F、开氏温度K。几种温度的换算关系： $^{\circ}\text{F}=1.8^{\circ}\text{C}+32$ ， $\text{K}=273.15+^{\circ}\text{C}$

**按键模式：**短按 **◀** 或 **▶** 键选择修改的菜单，短按 **↵** 键确认进入菜单内根据需求选取，短按 **↵** 键确认保存，退出当前菜单短按返回键。

**触屏模式：**轻触修改的菜单，进入菜单内根据需求选取，轻触确认标识，退出当前菜单轻触测温图标。



测温界面

### 参考测温

选择是否开启参考测温。选择关闭，显示实际温度；选择开启，显示相对温度。

**按键模式：**短按 **←** 键选择是否开启参考测温，进入菜单内设置参考温度，可是设置测温对象进行参考。

**触屏模式：**轻触选项选择是否开启参考测温，进入菜单内设置参考温度，可是设置测温对象进行参考。

### 辐射率

受物体表面的温度高低不同、表面形状及状况不同及被测量角度不同等因素影响，辐射率会有所不同。附录所提供的辐射率

表仅供参考，实际应用时还需视物体表面灰尘氧化等情况设定辐射率。

**按键模式：**短按 **↵** 键进入菜单，一次辐射率改变 0.01，短按 **▲** 或 **▼** 键辐射率改变。该设定值只对当前激活的测温功能项（点测温、线测温、区域测温）有效。

**触屏模式：**轻触该菜单出现对话框，轻触辐射率一栏，进入菜单上下滑动设置。轻触确认标识，退出当前菜单轻触图像图标。

### 窗口透射率

可根据用户需求选择窗口透射率，透射率可以从 0.01-1.00 选择。

**按键模式：**短按 **↵** 键进入菜单，一次窗口透射率改变 0.01，短按 **▲** 或 **▼** 键辐射率改变。

**触屏模式：**轻触该菜单出现对话框，轻触窗口透射率一栏，进入菜单上下滑动设置。轻触确认标识，退出当前菜单轻触图像图标。

### 距离

设置设备使用环境的距离，使温度测量更准确。如果目标较近（低温档小于 8 米影响，中温档小于 4 米），距离对测温的影响较小，可忽略。

**按键模式：**短按 **↵** 键进入菜单，一次距离改变 0.5 米，最长距离为 2000 米。短按 **▲** 或 **▼** 键辐射率改变，短按 **↵** 键确认，短按返回键退出当前菜单。

**触屏模式：**轻触该菜单出现对话框，轻触距离一栏，进入菜单上下滑动设置。轻触确认标识，退出当前菜单轻触图像图标。



测温界面

## 湿度

设置设备使用环境的相对湿度，使温度测量更准确。如果目标较近（如小于 10 米）相对湿度对测温的影响较小，可忽略。

**按键模式：**短按  $\leftarrow$  键进入菜单，一次湿度改变 1%，短按  $\wedge$  或  $\vee$  键辐射率改变，短按  $\leftarrow$  键确认，短按返回键退出当前菜单。

**触屏模式：**轻触该菜单出现对话框，轻触湿度一栏，进入菜单上下滑动设置。轻触确认标识，退出当前菜单轻触图像图标。

## 环境温度

记录红外图片拍摄时的环境温度。用户如需使用此功能，需在拍摄前手动输入当前的环境温度。拍摄后，用户可在 PC 软件中查看红外图片的环境温度。

**按键模式：**短按  $\leftarrow$  键进入菜单，一次环境温度改变  $1^{\circ}\text{C}$ ，短按  $\wedge$  或  $\vee$  键辐射率改变，短按  $\leftarrow$  键确认，短按返回键退出当前菜单。

**触屏模式：**轻触该菜单出现对话框，轻触环境温度一栏，进入菜单上下滑动设置。轻触确认标识，退出当前菜单轻触图像图标。

### 修正温度

在一些特殊的情况下，需对热像仪的测温数值进行修正，以保证测温的准确性。一般情况下，此项为系统默认设置。

**按键模式：**短按  $\leftarrow$  键进入菜单，一次修正温度改变  $1^{\circ}\text{C}$ ，短按  $\wedge$  或  $\vee$  键辐射率改变，短按  $\leftarrow$  键确认，短按返回键退出当前菜单。


**触屏模式：**轻触该菜单出现对话框，轻触修正温度一栏，进入菜单上下滑动设置。轻触确认标识，退出当前菜单轻触图像图标。

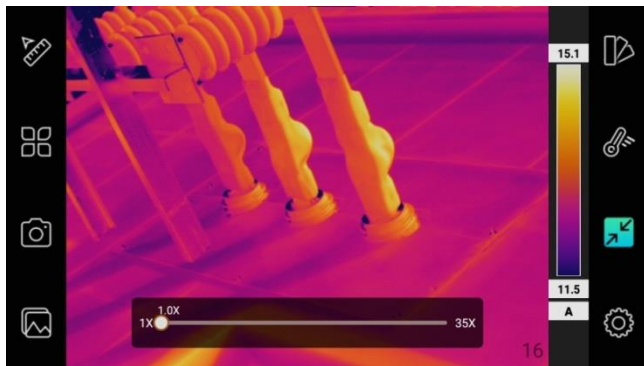
### 反射温度

由于环境温度高于目标温度，红外辐射有可能被目标表面反射与目标辐射一同被热像仪接收，对目标测温造成测量误差，对应的补偿参数。


**按键模式:** 短按  $\leftarrow$  键进入菜单，一次反射温度改变  $1^{\circ}\text{C}$ ，短按  $\wedge$  或  $\vee$  键辐射率改变，短按  $\leftarrow$  键确认，短按返回键退出当前菜单。

**触屏模式:** 轻触该菜单出现对话框，轻触反射温度一栏，进入菜单上下滑动设置。轻触确认标识，退出当前菜单轻触图像图

: 缩放功能是对实时热像进行电子变焦，可以 1X-35X 倍进行变。



缩放界面

: 菜单下有个选项语言、自动调零时间、系统时间、关屏时间、关机时间、屏幕亮度、自动调节屏幕亮度、预设文本、出厂设置、SD 卡格式化、热点、GPS、蓝牙、设备和磁盘信息、连续聚焦、兼容模式、图像叠加信息有 16 个选项。

**按键模式:** 选取需要修改的功能，短按  $\leftarrow$  键进入菜单，短按  $\wedge$  或  $\vee$  键设置参数，短按  $\leftarrow$  键确认，短按返回键退出当前菜单。

**触屏模式：**轻触需要修改的功能，进入菜单上下滑动设置。

轻触确认标识，退出当前菜单轻触设置图标。



设置界面

## 语言

提供中文简体、英文、俄文、西班牙语 4 种选择。

## 自动调零时间

自动校正间隔时间可设置在 10~150 秒之间，关闭，阶梯。

## 系统时间

通过时间设置菜单来设置本机的系统日期和系统时间。本机的时钟在电池取出后仍会运行一段时间；如长期未装电池，时钟会停止运行，开机后需重设时钟。



系统时间设置界面

## 关屏时间

在预置时间无操作时，仪器自动关闭 LCD 显示屏，但不关闭机器电源。有 10 分钟、20 分钟、30 分钟 3 个预定时间可选，“关”表示一直不关闭显示屏。显示屏关闭后，可短按电源键激活仪器。



设置界面

## 关机时间

在预置的时间内没有任何按键操作时，仪器会自动关闭整机电源，以节省电池电力。有 10 分钟、20 分钟、30 分钟 3 个预定时间可选，“无”表示机器不主动关机。

## 屏幕亮度

可在不同光线环境下调整 LCD 亮度。亮度可调节，最低亮度 20%，最高亮度 100%，调节以每 10%递增减。也可在快捷面板中调节。

## 自动调节屏幕亮度

打开自动调节屏幕亮度后，屏幕可通过当前环境光线来自动调整 LCD 亮度。也可在快捷面板中操作。

## 预设文本

可提前预设文本以便存储图像或录音时使用。共可设置 30 条预设文本。



## 预设文本界面



## 设置界面

### 出厂设置

该设置用来恢复出厂设置以纠正一些错误的设置。恢复出厂设置后仪器会自动重启。



## 恢复出厂设置界面

### 出厂设置参数表

项目	参数	数值/功能
测量	点 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10	关闭
	线 1、2、3、4、5	关闭
	区域 1、2、3、4、5	区域 3
	圆 1、2、3	关闭
测温	辐射率	1.00
	窗口透视率	1.00
	距离(m)	1.5
	湿度(%)	60
	修正温度	0°C
	环境温度(°C)	21°C
	温度范围	-20°C~+150°C (可调 100°C~600°C)
	温度单位	°C
	参考测温	关
	参考温度	30.0°C
图像	报警	关
	报警温度	37.0°C
	融合之间	25/35°C
	融合之上	30°C
	融合之下	20°C
	等温范围	29.0°C~31°C
系统设置	语言	简体中文
	自动校正	150S
	WIFI	关
	关屏时间	关
	关机时间	关
	LCD 亮度(%)	100
	连续聚焦	关
	兼容模式	关
图像叠加信息	关	
时间设置	时间	不改变

## SD 卡格式化


该功能实现对仪器 SD 卡的格式化。选择该功能后出现“确定要格式化 SD 卡吗？”的对话框，选中“确认”选项将立即格式化 SD 卡，选中“取消”选项则退出当前的操作。

一旦格式化将永久删除 SD 卡原有的所有数据，请在格式化之前确保资料已经备份。如果保存不了图片，请先查杀病毒，在没有病毒的情况下，将需要数据考出并保留后格式化磁盘。



SD 卡格式化界面

## 热点

第一步: 打开仪器 Wi-Fi 功能。此功能可在  → **热点** 中打开。打开后可编辑热点名和热点密码并进行保存。

使用手机或电脑搜索 Wi-Fi，在仪器开机的状态下，手机或电脑将搜索到名为仪器编号的 Wi-Fi 信号，如“IR\_WIFI\_T1000000”。点击该 Wi-Fi 信号即可完成连接。

第二步: 如果你是安卓系统用户, 请下载并打开 APP “ES 文件浏览”。点击 APP 左上角的菜单标志出现选项, 选择 “网络→FTP→新建 (右上角) ”。出现新建界面后, 点击选项输入服务器地址 (192.168.43.1), 端口号为 2221, 用户名 (admin) 和密码 (admin)。保存后, 即可预览或存储图片。

如果你是 IOS 系统用户, 请下载并打开 APP “FTPManager”。点击 APP 右上角的加号, 选择 “FTP”。出现新建界面后, 点击选项输入服务器地址 (192.168.43.1), 端口号为 2221, 用户名 (admin) 和密码 (admin)。保存后, 即可预览或存储图片。如果你是电脑客户端用户, 你可以选择任一软件使用。

## GPS

开启此功能后, 在屏幕右上角显示仪器所在位置的经纬度。



设置界面

## 蓝牙

**触屏模式：**轻触蓝牙一栏或者短按 **←** 键进入图片蓝牙界面，进轻触蓝牙一栏，进入蓝牙连接界面，打开右上角蓝牙开关，开启蓝牙后自动搜索设备范围内的蓝牙设备，或者点击刷新搜索蓝牙设备。同时打开蓝牙耳机后耳机进入配对状态，设备搜索完成后点击对应的蓝牙耳机进行配对。提示配对中，之后显示已连接，表示完成配对连接。

### **设备和磁盘信息**

该菜单显示仪器的设备信息，如设备型号、设备编号、硬件版本号、固件版本号、生产日期、磁盘已用容量和磁盘可用容量查询。

### **连续聚焦**

打开该功能，移动仪器，仪器会自动聚焦。开机默认状态为关闭。

### **兼容模式**

选择打开，兼容模式功能打开；选择关闭，则兼容模式功能关闭。

### **图像叠加信息**

打开图像叠加信息，当存储模式为拍照后，进行拍照时，屏幕正下方会出现当前所拍摄图像时的辐射率、距离、环境温度和湿度。

## 六、技术规格

型号		UHV-9896
应用领域		电力、科研、政府
探测器性能	类型	非制冷焦平面微量热型
	像素	1024×768
	像元间距	17μm
	波长范围	7.5~14μm
	热灵敏度	25mK
镜头	视场角	28°×21°
	最小成像距离	1m
	空间分辨率	0.48mrad
	聚焦	自动/电动/手动
成像性能	液晶显示屏	高清晰 5"彩色液晶触摸显示屏,1280×720
	取景器	0.5 彩色 OLED 显示, 支持手调变焦,1024×768
	内置可见光相机	500 万像素 CMOS, 自动对焦,LED 补光灯
	帧频	50Hz/60Hz
	放大倍数	1X~35X 连续电子变焦
	调色板	13 种可选
	亮度/对比度	自动/手动
测量	测温范围	-20℃~+600℃(可扩展到 1200℃)
	测温精度	±2℃/±2%(读数范围),取大值
	测量模式	实时 10 个可移动点,10 个可移动矩形区域和 10 个圆形区域(最高温、最低温捕捉、平均温度测量), 3 条可移动线测温, 等温分析, 温差测量, 温度报警(声音、颜色)
	测温校正	自动/手动
	辐射率校正	0.01 至 1.0 辐射率可调, 或通过预定义的物质辐射率表校正辐射率
	背景温度校正	自动(根据输入的背景温度)
	大气透过率校正	自动(根据输入的距离、相对湿度、环境温度)

	设置功能	日期/时间, 温度单位℃/F/K,语言
报警	声光报警	有
图像存储	存储卡	64G
	存储方式	自动/手动单帧图像
	单帧红外图像格式	JPEG 格式, 带 14 位测量数据图像
	单帧可见光图像格式	JPEG 格式,或随单帧图像一同存储(画中画)
	文本注释	可支持 30 条预设文本注释且文本可编辑
	语音注释	60s 语音格式, 随图像一同存储
激光指示器	激光分类	二级
	激光功率	1mW
	激光波长	635nm 红色
接口	电源接口	有
	SD 卡槽	有
	视频输出	HDMI
	音频输出	有
	USB 接口	USB2.0, 图像、视频
	WIFI	有
	蓝牙	有
	三脚架接口	1/4" -20
电源系统	电池类型	锂电池(可充电)
	工作时间	3h 连续工作(常温)
	外接电源	DC: 10V~15V
	充电类型	双座充电器或本机 (AC 电源适配器或 12V 车载电源) 充电
	省电模式	有
环境参数	工作温度	-20℃~+50℃
	存储温度	-40℃~+70℃
	湿度	≤95%(非冷凝)
	振动	2G(IEC60068-2-6)
	冲击	25G(IEC60068-2-29)
	防护等级	IP54(IEC60529)
物理特性	尺寸	186mm×106mm×141mm
	重量	≤1.7kg(含电池和标准镜头)

配置	标准配置	红外热像仪,2 节锂电池, 电池充电器, 适配器,USB 线,SD 卡, 视频线, 读卡器, U 盘, 保修卡, 合格证, 标定书, 携带箱
	可选配置	笔记本电脑、单反相机

## 七、简单故障的判断及排除

如果在使用热像仪时遇到任何问题，请使用下表进行检修。若问题得不到解决，请断开电源并与本公司技术支持部门取得联系。

故障现象	原因及其解决方法
热像仪无法启动	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 未装入电池或电池安装不正确 →装入电池或重新安装电池。</li> <li>● 电池电力耗尽 →更换电池或对其充电。</li> <li>● 热像仪关机保护 →等待 5 秒后重新开机。</li> </ul>
热像仪自动关机	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电池电力耗尽→更换电池。</li> </ul>
电池电力消耗太快	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 环境温度太低或太高</li> <li>● 充电式电池未完全进行充电 →对充电式电池重新进行充电。</li> <li>● 电池的寿命已接近终结，一般此类电池可充放电约 300 个周期 →使用另外的充电式电池。</li> </ul>
无热像	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 镜头盖未打开→打开镜头盖。</li> </ul>
热像变成黑白	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 是否选择了黑白色标→恢复出厂设置。</li> </ul>

## 八、附录 常用材料的辐射率 (仅供参考)

材料名称	表面状况	温度 (°C)	比辐射率 ( $\epsilon$ )
铝	非氧化	100	0.20
	氧化	100	0.55
黄铜	磨光呈褐色	20	0.40
	无光泽	38	0.22
	氧化	100	0.61
铜	严重氧化	20	0.78
铁	氧化	100	0.74
	生锈	25	0.65
铸铁	被氧化	200	0.64
	未被氧化	100	0.21
熟铁	毛面的	25	0.94
	被抛光	38	0.28
镍	被氧化	200	0.37
不锈钢	氧化	60	0.85
钢	800°C氧化	200	0.79
一般砖	表面	20	0.93
混凝土	表面	20	0.92
玻璃	抛光平板	20	0.94
漆	白色	100	0.92
	本色黑	100	0.97
碳	烟黑	25	0.95
	蜡烛烟尘	20	0.95
	石墨粗糙表面	20	0.98
油漆	16种颜色平均值	100	0.94
纸	白色	20	0.93
沙土	表面	20	0.90
木材	刨光	30	0.90
水	蒸馏水	30	0.96
皮肤	人类	32	0.98
陶瓷	细	21	0.90
	粗	21	0.93

