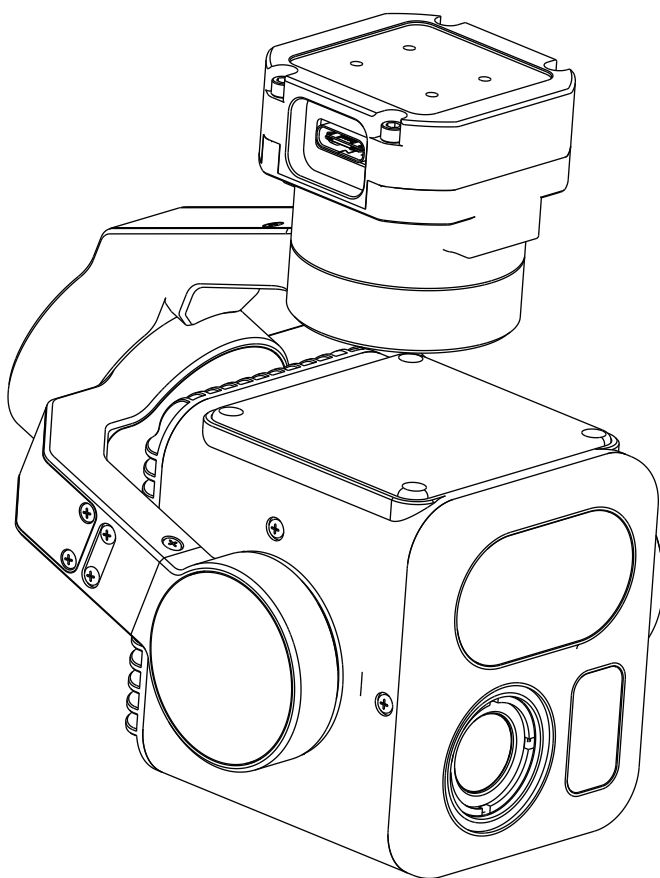




# K40T-MINI 四光云台相机 用户手册

V1.1 202610



# CONTENT

## 目录

|                 |    |
|-----------------|----|
| 产品简介 .....      | 01 |
| 产品功能参数表 .....   | 01 |
| 云台外观尺寸 .....    | 03 |
| 产品安装 .....      | 03 |
| 产品硬件接口 .....    | 05 |
| 产品控制接口及协议 ..... | 06 |
| 产品上位机使用指引 ..... | 07 |
| 产品固件升级 .....    | 14 |
| 产品使用注意事项 .....  | 14 |

# 1、产品简介

K40T-MINI-B云台相机是一款集多种传感器与高性能于一体的无人机负载, 专为满足无人机巡检需求而设计。该云台相机集成了4800W广角、4800W长焦、红外和激光测距仪等多种传感器。无论是追踪运动目标, 还是识别热源, K40T-mini-B都能从容应对。特有的双光超分融合算法, 将可见光和仅有640分辨率的热成像深度融合, 输出1080P分辨率的融合图像, 不论白天还是黑夜, 都可以轻松捕捉细节。在高空对目标进行跟随和数据收集时, 其表现尤为出色, 为公安、消防、电力、水利、林业、海事等领域提供了强有力的支持。

# 2、产品功能参数表

|           |               |                |                |
|-----------|---------------|----------------|----------------|
| 重量        | 267g±5g       |                |                |
| 工作电压      | 12V-18V       |                |                |
| 轴数        | 机械三轴          |                |                |
| 软件限位角度    | 俯仰:-90°至+30°  | 偏航:-120°至+120° |                |
| 机械角度范围    | 俯仰:-135°至+45° | 横滚:-45°至+45°   | 偏航:-135°至+135° |
| 最大控制转速    | 180°/S        |                |                |
| 角度抖动量     | ±0.005°       |                |                |
| 接口        | 网口/串口/sbus    |                |                |
| 云台模式      | 识别、自动跟踪       |                |                |
| 工作温度      | -40°C~+65°C   |                |                |
| 通信协议      | 私有协议/mavlink  |                |                |
| 防护等级      | IP54          |                |                |
| 功耗        | 12W           |                |                |
| 混合变倍      | 100倍          |                |                |
| 可见光分辨率    | 4800W(广角、长焦)  |                |                |
| TF卡图片存储格式 | JPG           |                |                |
| TF卡视频存储格式 | MP4           |                |                |
| 录像分辨率     | 4K@30fps      |                |                |
| 编码格式      | H264、H265     |                |                |
| AI识别跟踪    | 支持            |                |                |

## 广角相机参数列表

|       |                      |
|-------|----------------------|
| 传感器大小 | 1/2英寸                |
| 广角焦距  | 4.49mm               |
| 有效像素  | 4800万                |
| 广角光圈  | F2.8                 |
| FOV   | H:71° V:56° D:84°±1° |

## 长焦(定焦)相机参数列表

|      |            |
|------|------------|
| 镜头尺寸 | 1/2英寸      |
| 像素   | 4800W      |
| 焦距   | 25mm±5%    |
| 光圈   | F2.4       |
| FOV  | DFOV 18.8° |

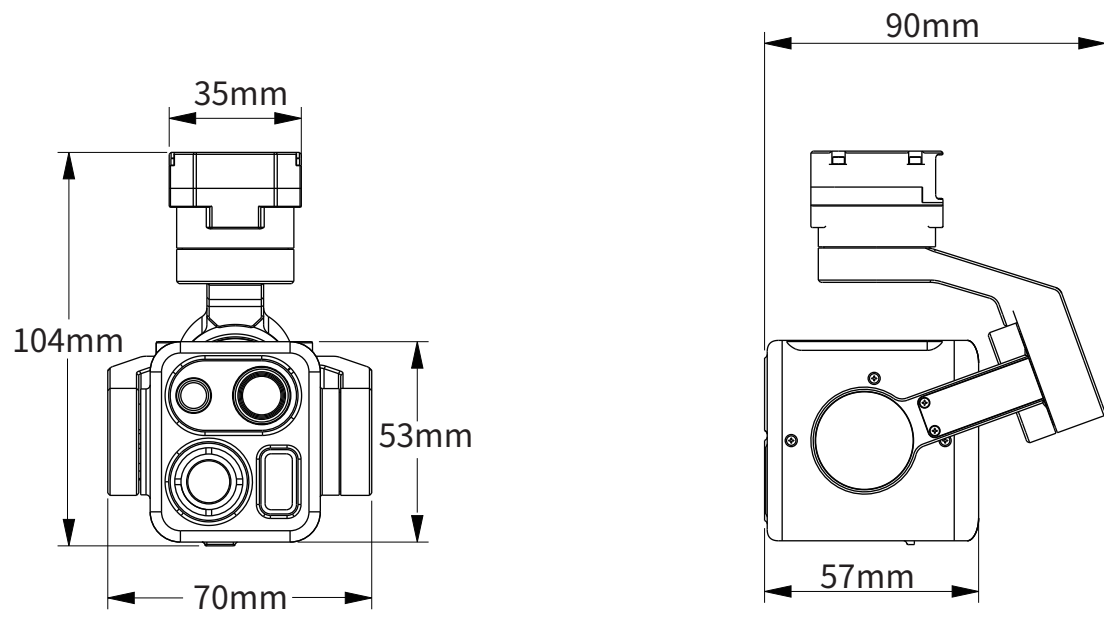
## 红外相机参数列表

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| 传感器类型        | 氧化钒(VOx)微测辐射热计                   |
| 最大图像尺寸       | 640 x 512                        |
| 帧率           | 30帧                              |
| 像元尺寸         | 12um                             |
| 响应波段         | 8~14 ur                          |
| NETD(噪声等效温差) | ≤30 mK(@25°C, F#1.0)             |
| 热成像镜头焦距      | 9.1 mm                           |
| 光圈           | F1.0                             |
| 视场角          | 48.3°(H)x38.6°(V),62.4°(D)       |
| 测温范围         | 高增益:-20°C~+150°C 低增益:0°C~+550 °C |

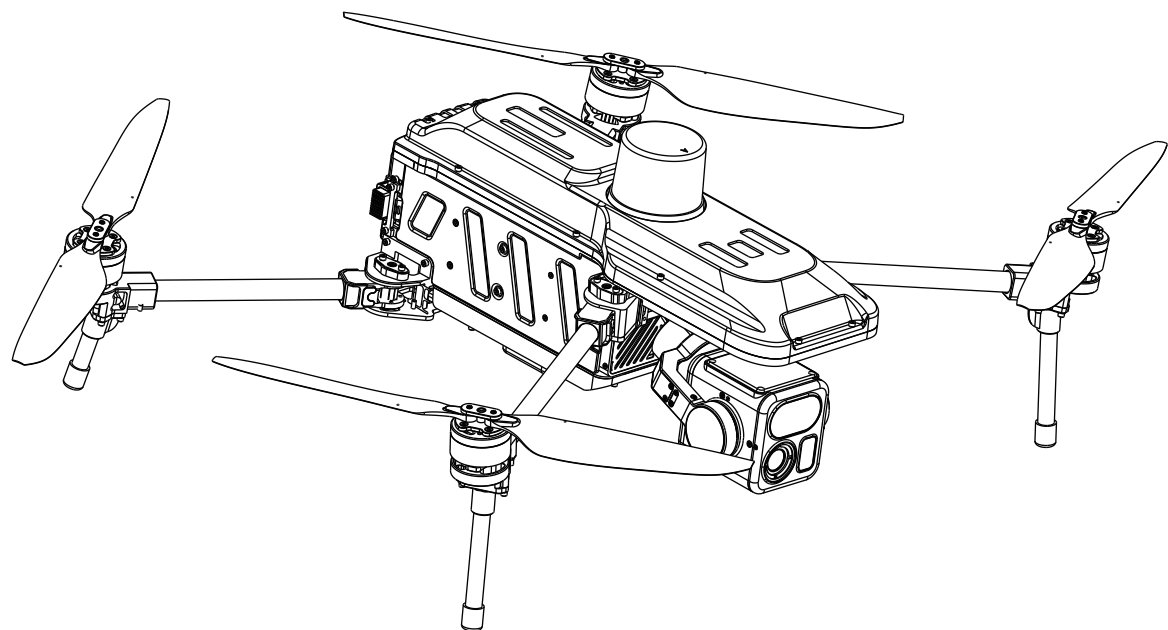
## 激光测距仪参数列表

|       |          |
|-------|----------|
| 测距范围  | 3-1200m  |
| 测距精度  | ±1m      |
| 测距分辨率 | 0.1 m    |
| 激光发散角 | 3.2 mrad |
| 激光类型  | 905nm    |
| 测距频率  | 1-10Hz   |

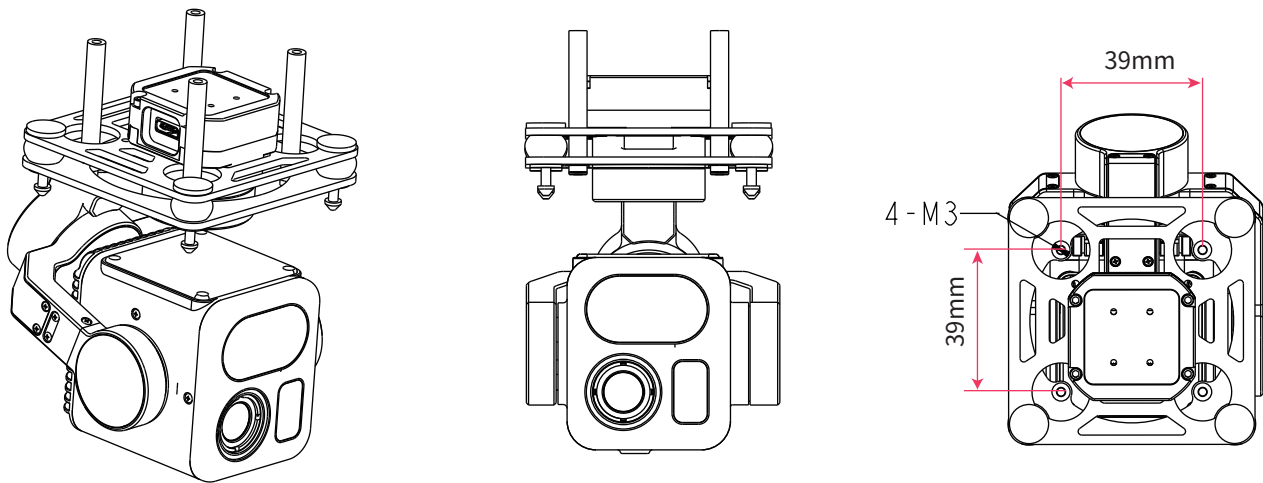
3、云台外观尺寸



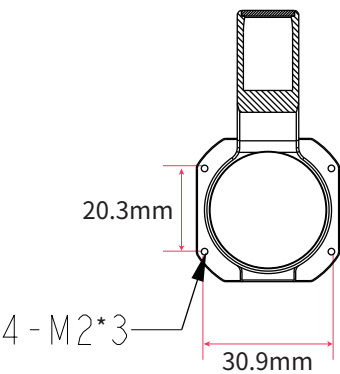
4、产品安装



安装示例2

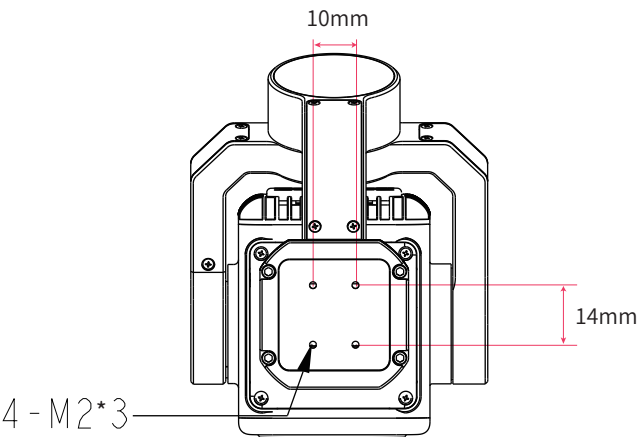


安装方法1



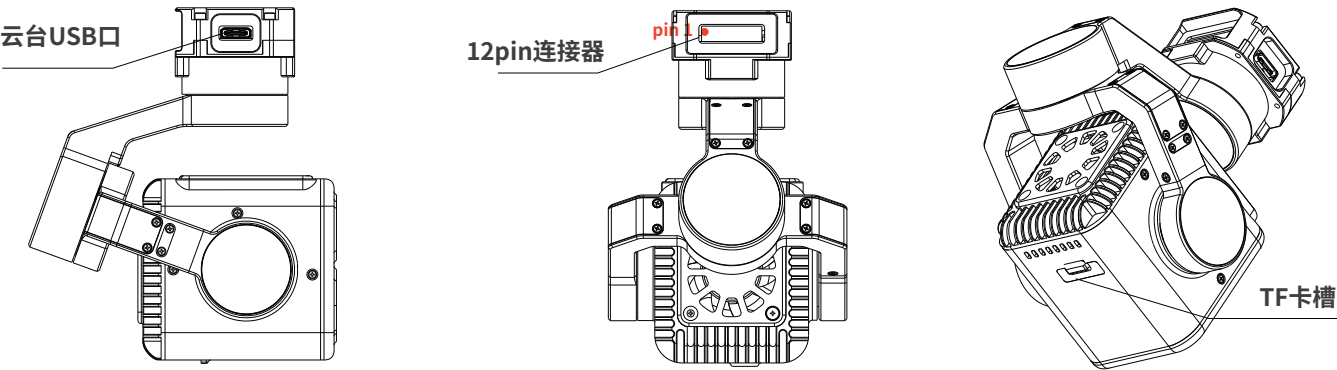
上支架安装孔位, M2\*3mm螺丝4颗  
孔间距分别为20.3mm及30.9mm。

安装方法2



上支架安装孔位, M2\*3mm螺丝4颗  
孔间距分别为10mm及14mm。

5、产品硬件接口



| 型号     | 接口类型   | 功能               |
|--------|--------|------------------|
| 云台 USB | USB 口  | 云台升级、调试          |
| 内存卡接口  | TF 卡接口 | 存储照片视频/升级相机与云台固件 |

| 序号 | 型号                     | 接口类型 | 接口定义    | 功能     |
|----|------------------------|------|---------|--------|
| 1  | 12PIN(GH1.25mm)<br>连接器 | 电源接口 | GND     | GND    |
| 2  |                        | 电源接口 | GND     | GND    |
| 3  |                        | 电源接口 | 12V-18V | 电源输入   |
| 4  |                        | 电源接口 | 12V-18V | 电源输入   |
| 5  |                        | 通信接口 | T+      | 网络接口   |
| 6  |                        | 通信接口 | T-      | 网络接口   |
| 7  |                        | 通信接口 | R+      | 网络接口   |
| 8  |                        | 通信接口 | R-      | 网络接口   |
| 9  |                        | 通信接口 | SBUS    |        |
| 10 |                        | 通信接口 | GND     |        |
| 11 |                        | 通信接口 | TX      | TTL 串口 |
| 12 |                        | 通信接口 | RX      | TTL 串口 |

云台与无人机系统连接图

重要说明：

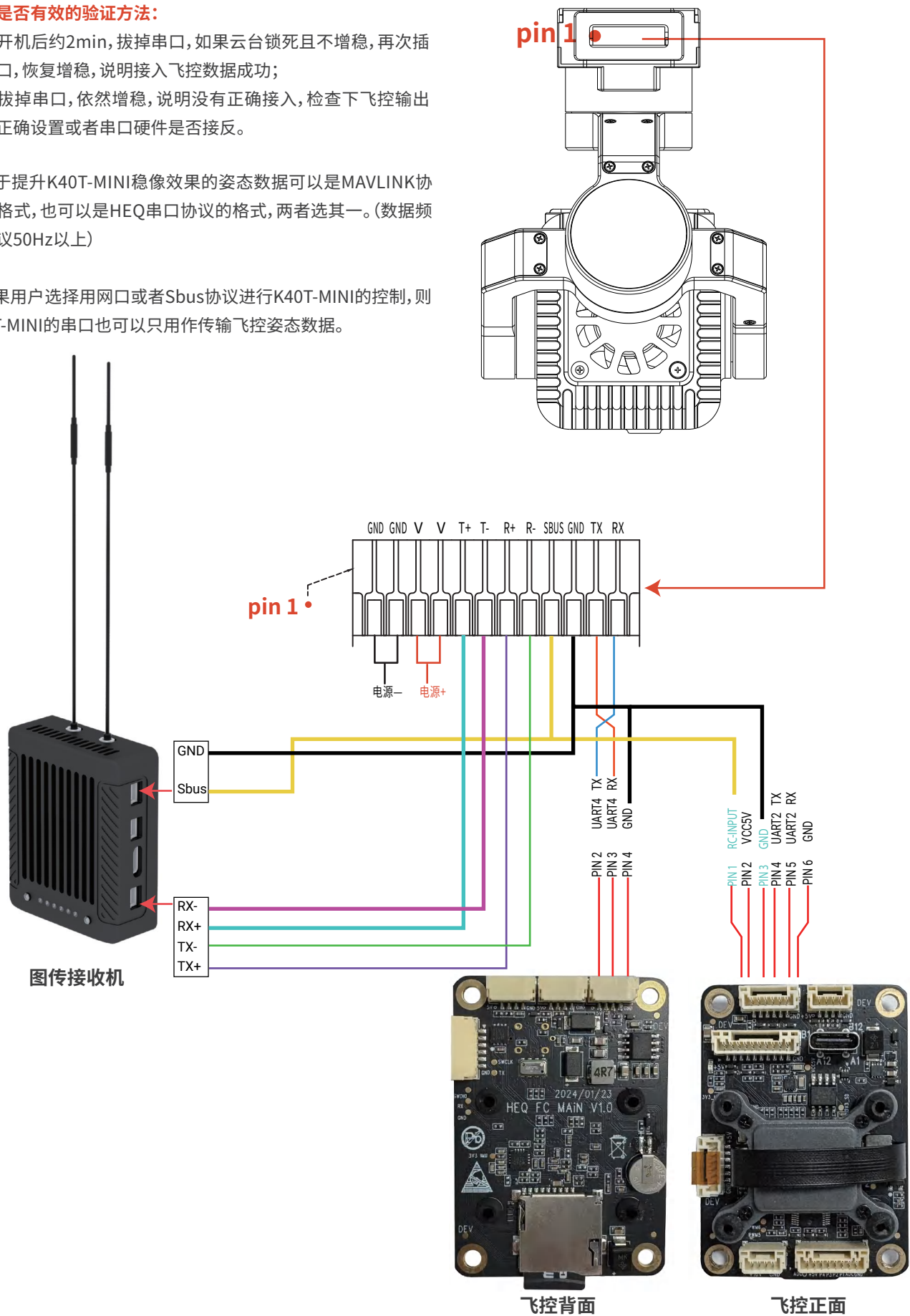
1.K40T-MINI的串口可以用来接收云台相机的控制指令,同时也可以接收飞控的姿态数据用于提升稳像精度和效果。

接入是否有有效的验证方法：

正常开机后约2min,拔掉串口,如果云台锁死且不增稳,再次插入串口,恢复增稳,说明接入飞控数据成功;  
如果拔掉串口,依然增稳,说明没有正确接入,检查下飞控输出是否正确设置或者串口硬件是否接反。

2.用于提升K40T-MINI稳像效果的姿态数据可以是MAVLINK协议的格式,也可以是HEQ串口协议的格式,两者选其一。(数据频率建议50Hz以上)

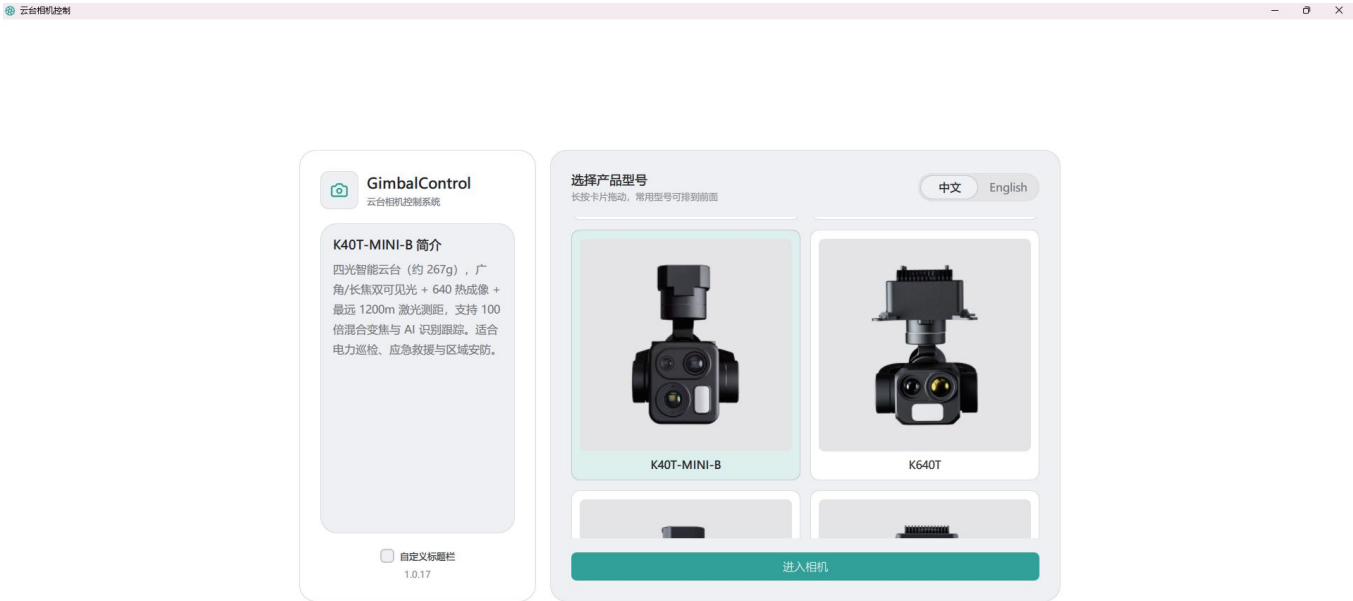
3.如果用户选择用网口或者Sbus协议进行K40T-MINI的控制,则K40T-MINI的串口也可以只用作传输飞控姿态数据。



# 6、产品上位机使用指引

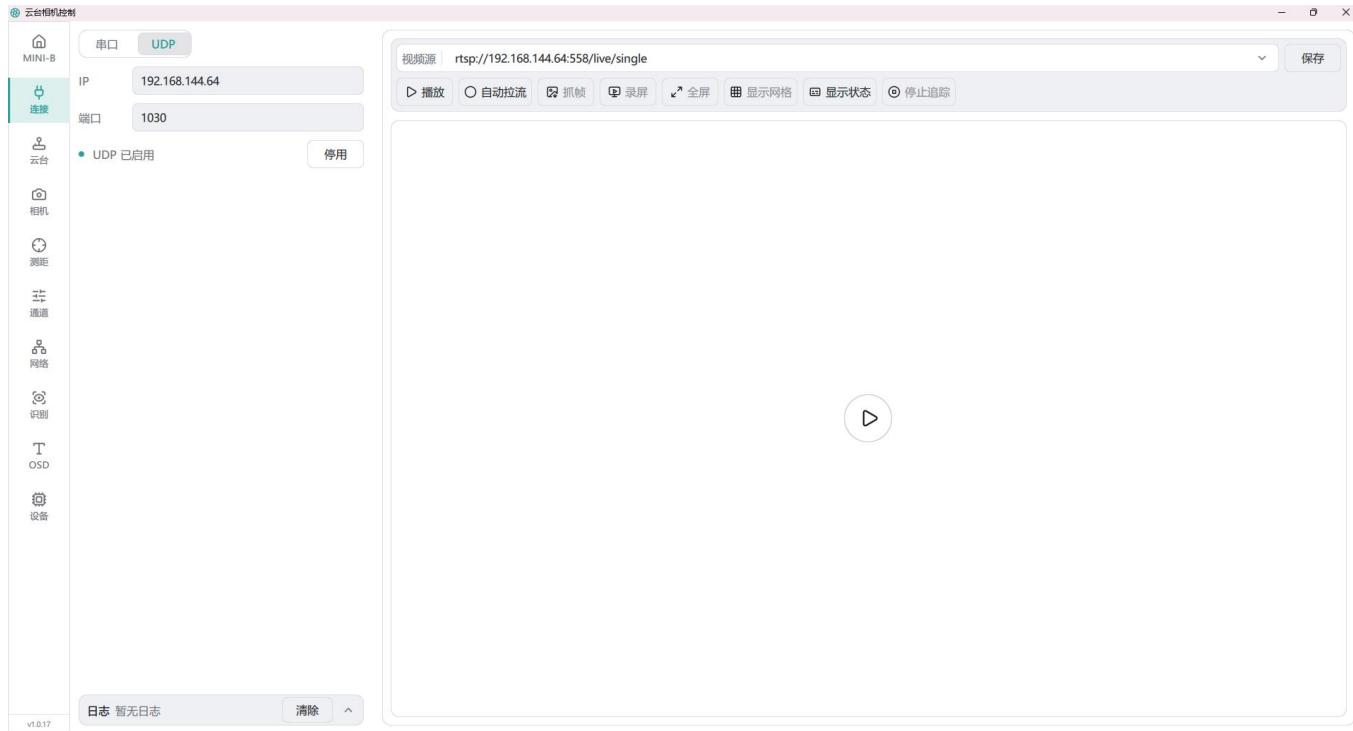
上位机请至官网:<https://www.hequavtech.com/> 下载中心进行下载。

## 6.1 上位机界面



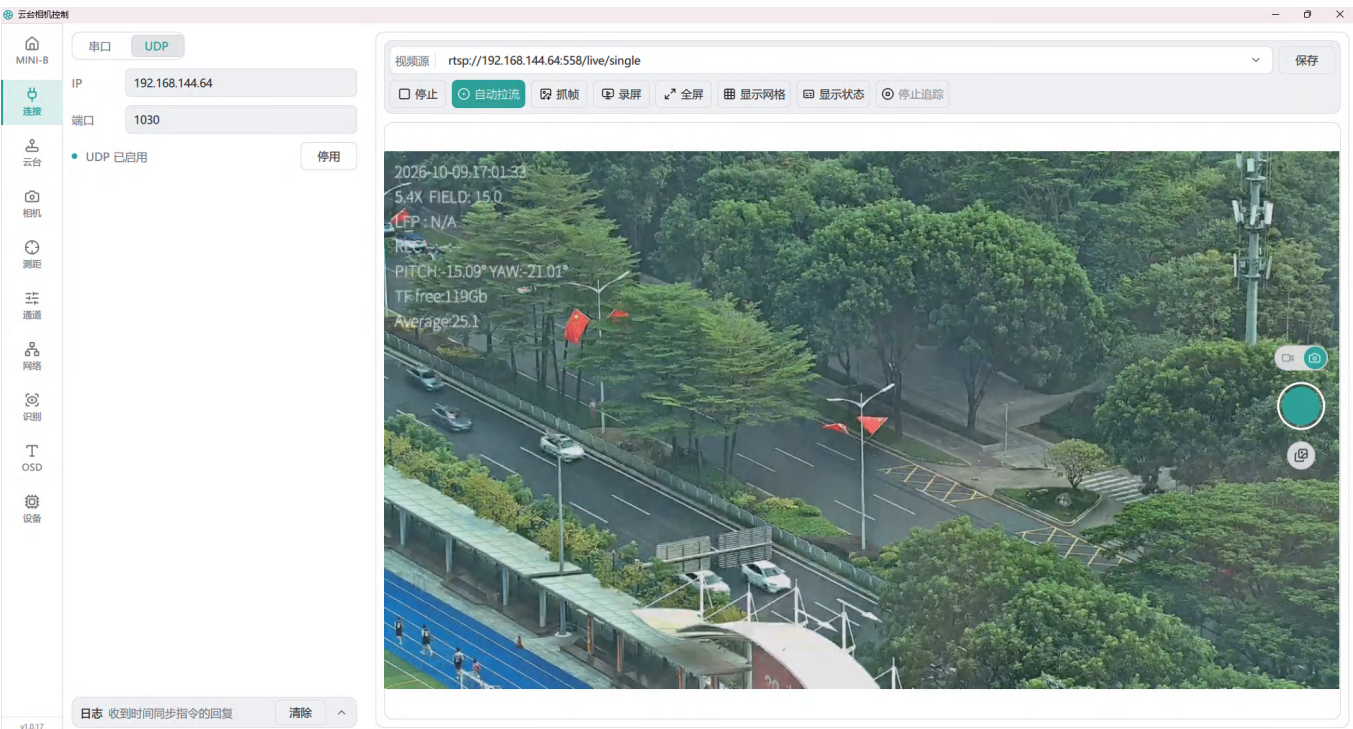
进入上位机页面, 选择 K40T-MINI-B 产品进入。如需切换语言版本, 请点击右上角切换对应语言。

进入对应产品型号的页面后, 界面如下:



6.2 连接设置

- 1. 选择型号进入后，确认相机 IP、端口及拉流地址是否正确；如不正确，请修改为该相机对应参数（上位机默认为相机出厂参数）。
- 2. 相机启动完成后，才能正常与相机通信并拉取视频流。
- 3. 左侧选择 UDP，点击“启用”，即可连接相机。
- 4. 在拉流地址下方点击“播放”，也可点击“自动拉流”，即可持续播放相机视频流，直到相机关机或断流。
- 5. 修改拉流地址后，需点击“保存”，再点击“自动拉流”，才能拉取最新视频流。

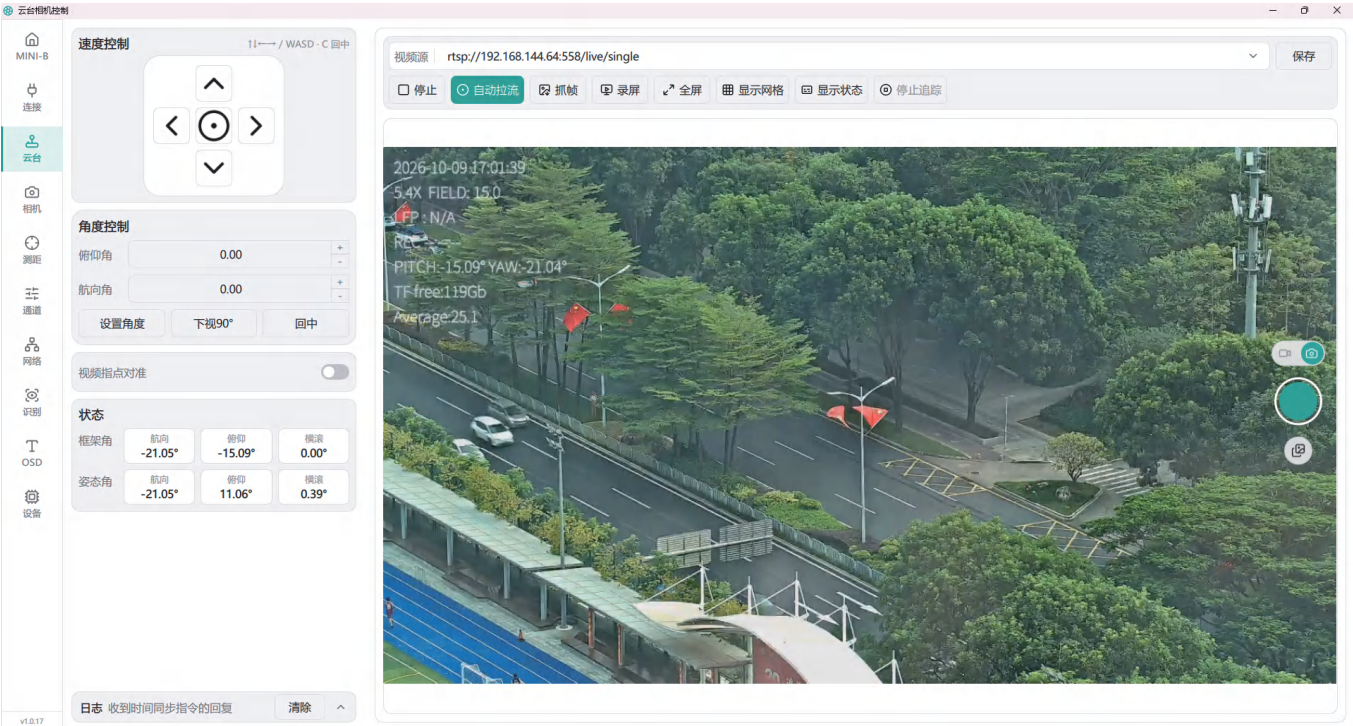


用户可根据实际情况选择串口或者 UDP 连接形式，具体参数设置如下：

| 接口类型   | 参数/设置                                    | 是否支持用户设置  |
|--------|------------------------------------------|-----------|
| 串口波特率  | 默认:115200                                | 否         |
| UDP 地址 | 默认:192.168.144.64                        | 是 (IP 地址) |
| 视频播放地址 | 默认:rtsp://192.168.144.64:558/live/single | 是 (IP 地址) |

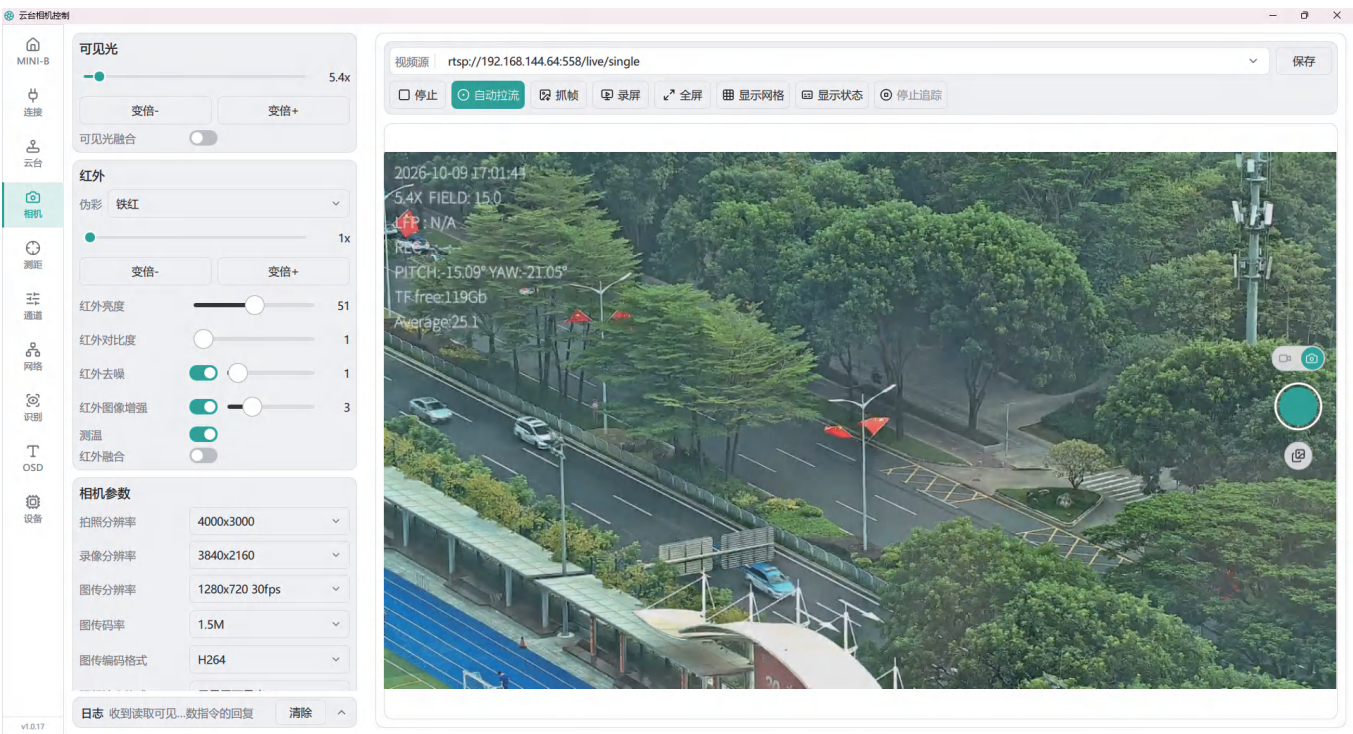
6.3 云台设置

- 1. 使用键盘方向键或 W、A、S、D、C 键，可控制相机上下左右移动及回中。
- 2. 云台支持角度控制，可输入俯仰角和方位角，也可一键点击“下视 90°”和“回中”。
- 3. 开启视频指点对准后，在视频画面中点击某一位置，可将画面中心对准该位置，从而控制相机移动。
- 4. 相机移动过程中，上位机可实时获取相机对应的框架角及姿态角。



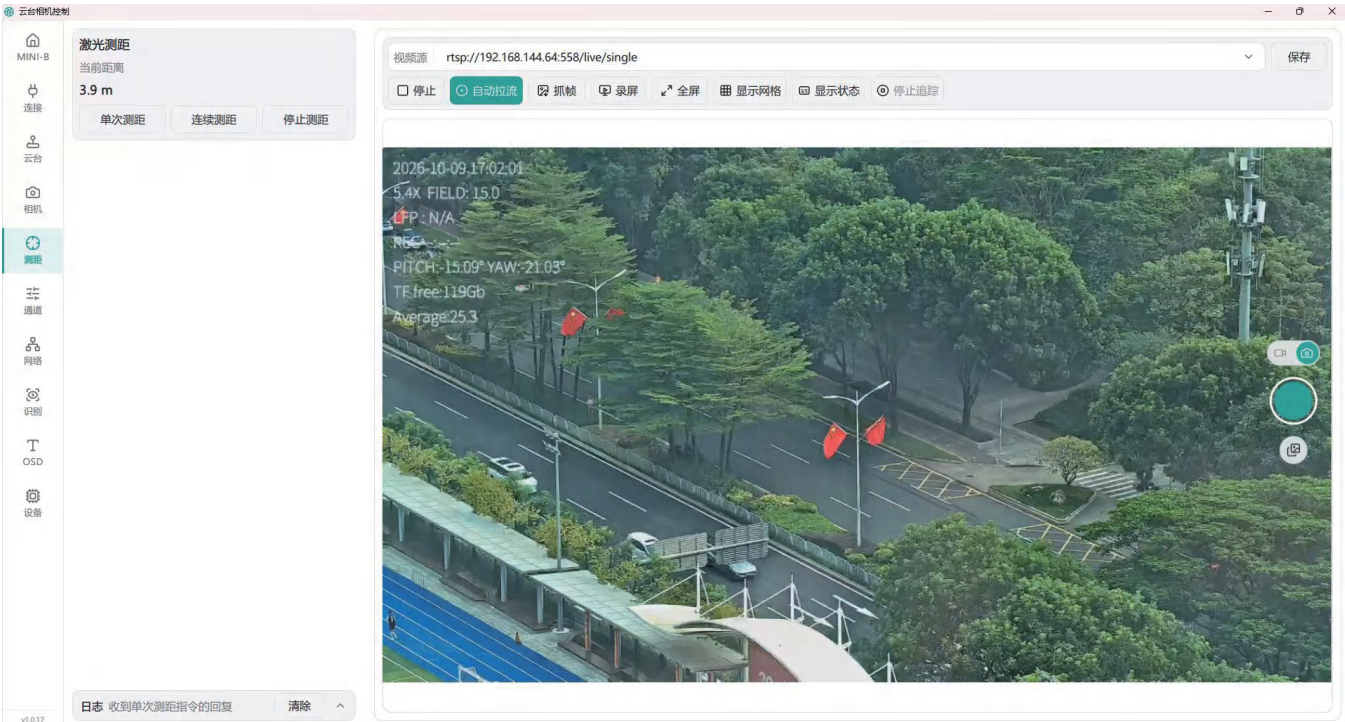
6.4 相机设置

- 1. 可切换相机视频输出，包括可见光、红外及分屏。
- 2. 在对应视频输出下，可切换视频倍率并开启视频画面融合。
- 3. 红外视频画面下，可通过修改红外参数调整红外画面。
- 4. 可按需修改视频拍照分辨率和录像分辨率。



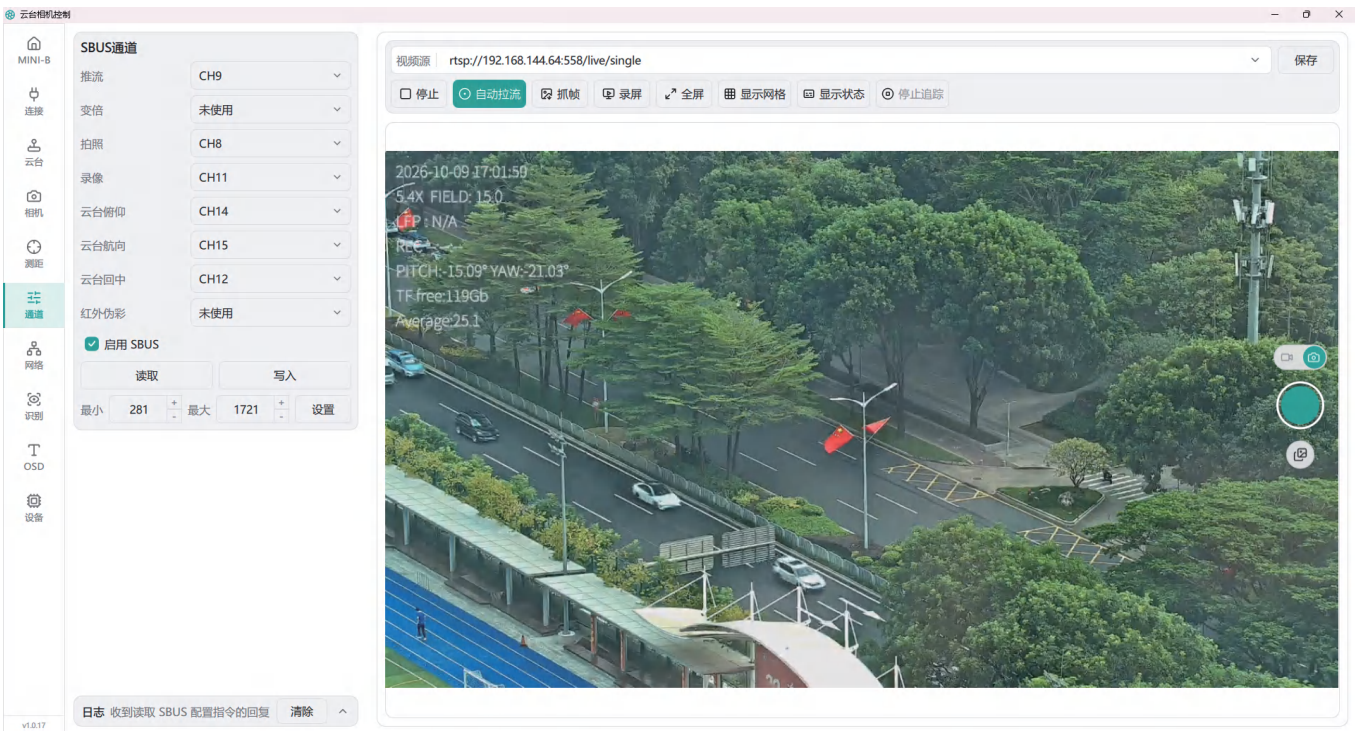
6.5 测距

视频画面对准有效测距范围时 (3 m), 可点击开启单次测距和连续测距。



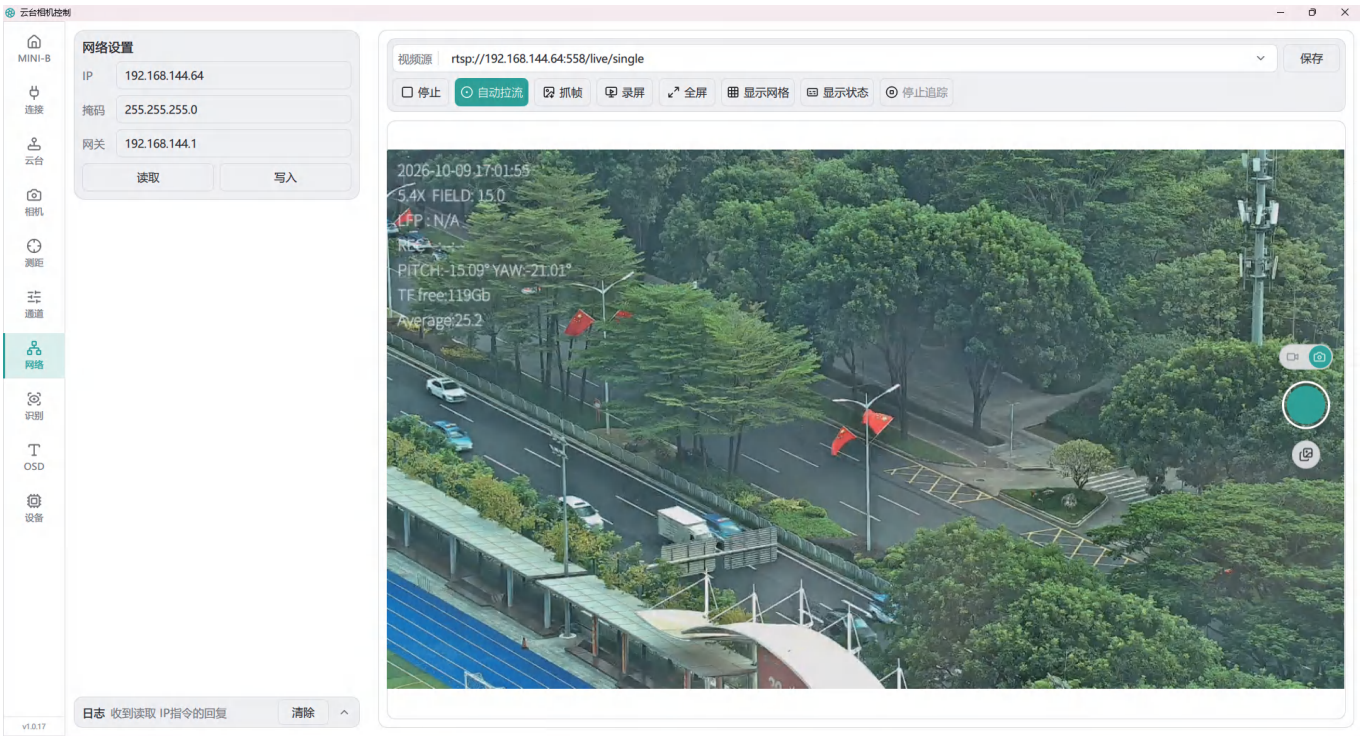
6.6 SBUS 通道设置

- 1. 用户如使用 SBUS 控制云台相机, 可进入本页界面进行通道映射设置。设置完相应通道后, 点击“写入”保存; 点击“读取”可获取当前映射状态。
- 2. 不同品牌遥控器可设置的通道值范围不同, 以下三款常见遥控器范围值供参考:  
  安卓遥控器: 282-1722    禾启遥控器: 281-1721    思翼遥控器: 272-1712



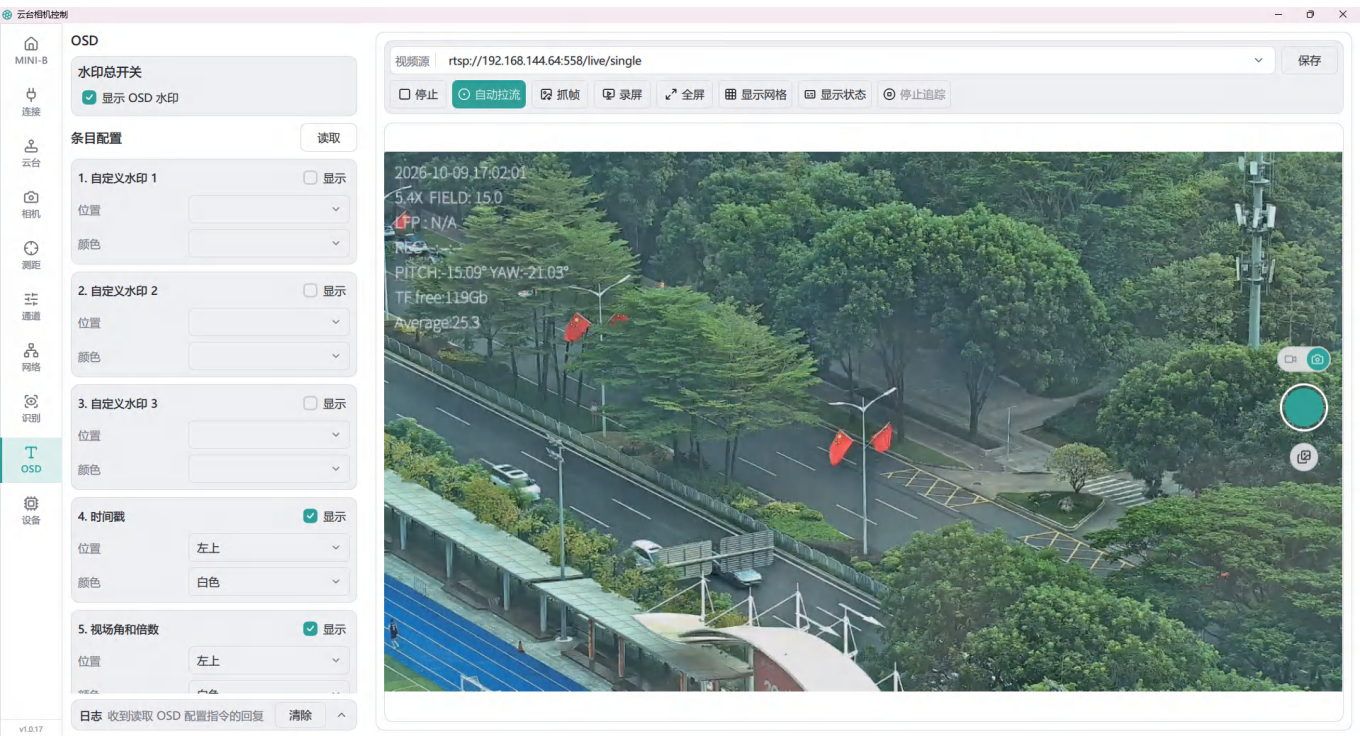
6.7 相机 IP 网络设置

用户可根据实际需求设置 IP 地址。设置后请做好记录，以免造成设备无法连接；如忘记 IP 地址，请联系官方获得支持。



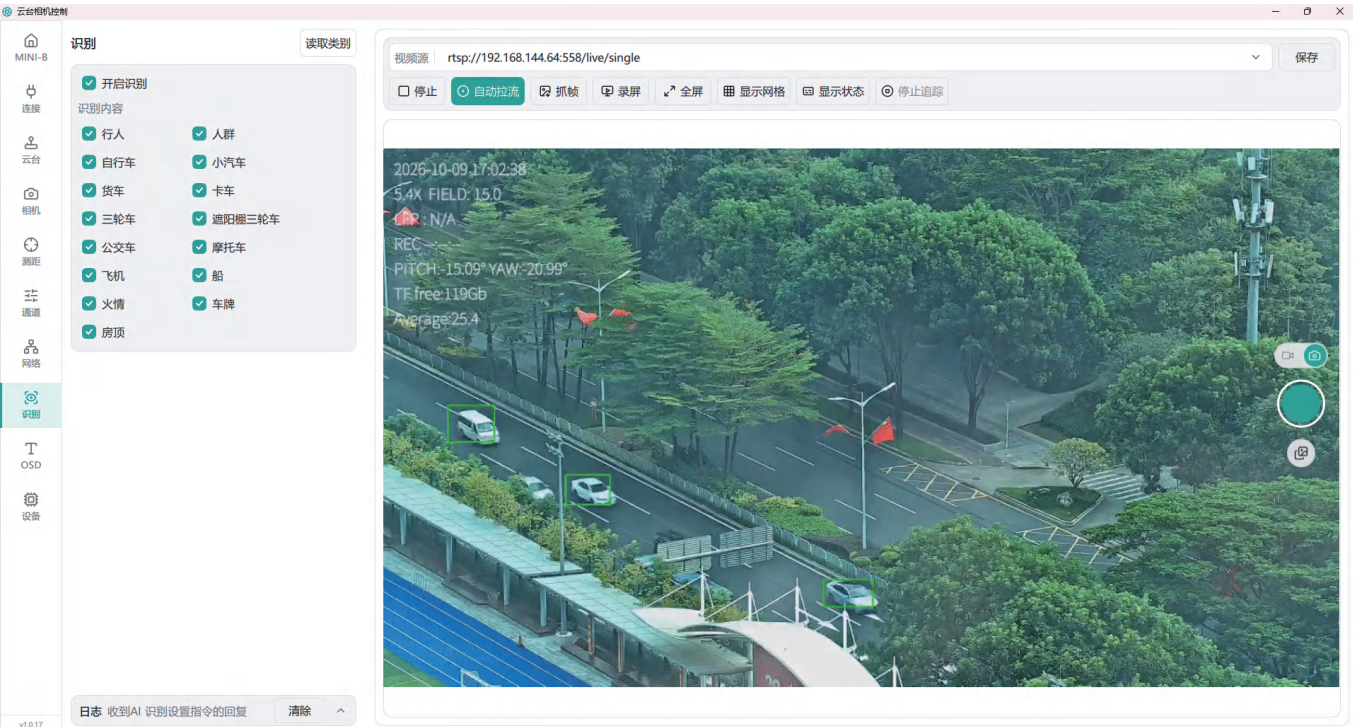
6.8 OSD 水印设置

- 1. OSD 设置页面主要用于打开或关闭水印，以及修改水印条目、位置和颜色。
- 2. 勾选“显示 OSD 水印”后，视频画面即可显示水印，默认开启；取消勾选则关闭视频水印。
- 3. 条目设置中默认已获取相机视频画面现有水印，可分别打开或关闭具体条目。水印支持修改位置和颜色，修改后需重新勾选显示。



6.9 AI 识别

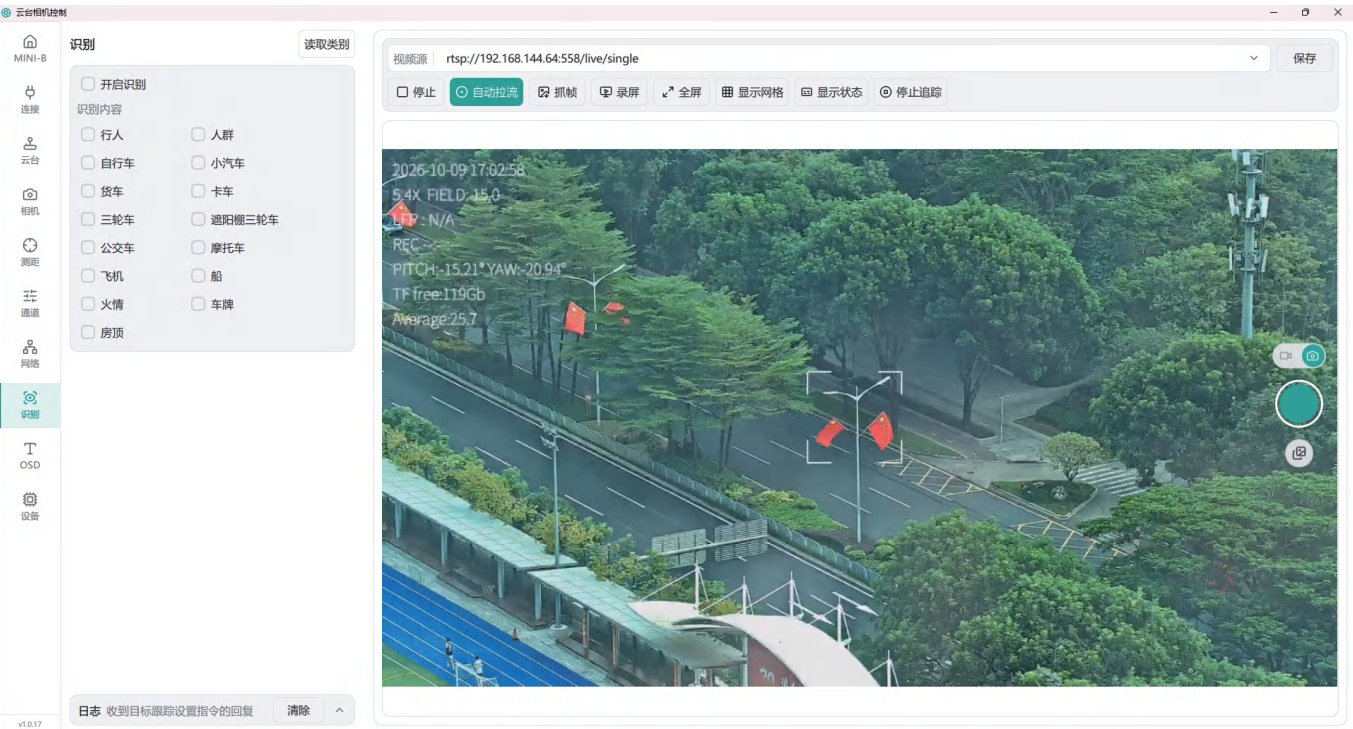
内置十种常见模型。选择需要识别的模型并点击“开启识别”，识别到目标后会自动以绿色方框标出。默认模型由无人机高空视角训练，建议在高空视角下使用该功能。



6.10 框选追踪

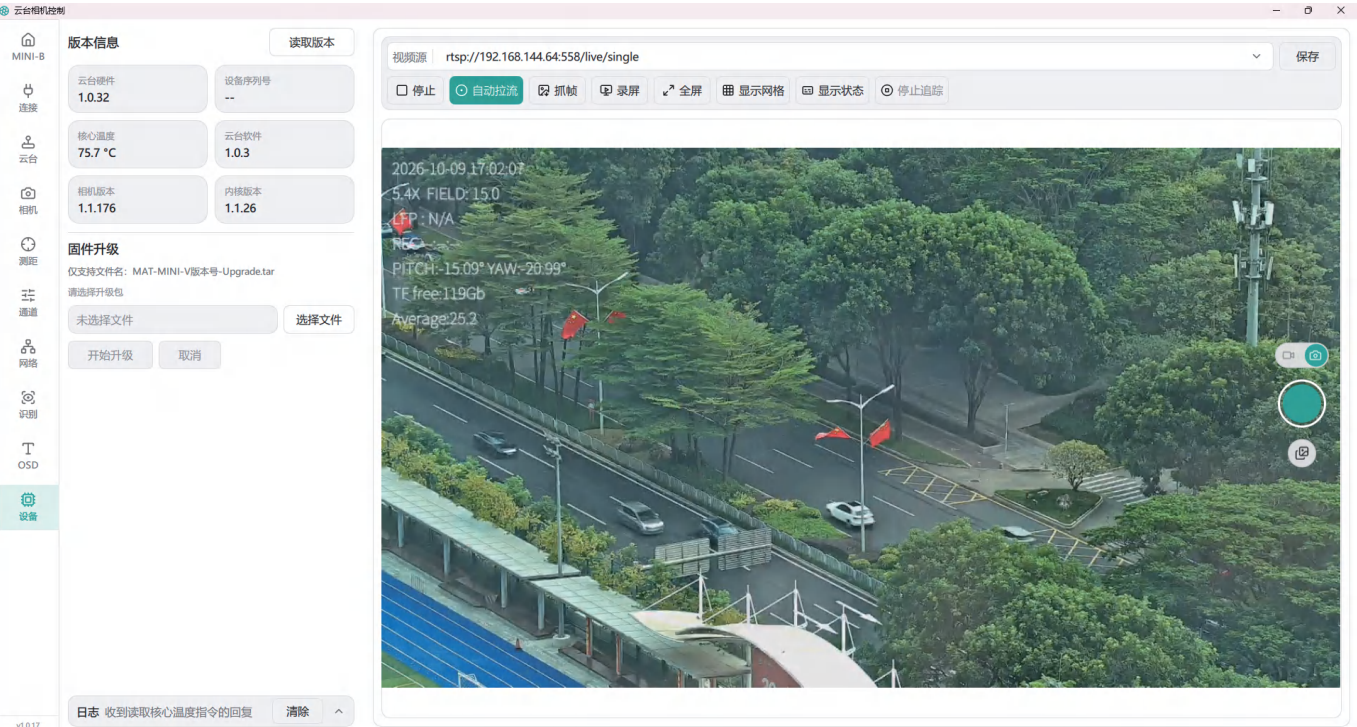
鼠标拖动画面框选需要追踪的目标，成功锁定后以白色方框标出，云台自动将目标保持在画面中央。开启 AI 识别后，对已识别目标的追踪效果更佳。

AI 识别与框选追踪功能持续迭代优化，后续将陆续增加新的识别模型。如有需要，请前往官网 [www.hequavtech.com](http://www.hequavtech.com) 下载中心下载最新上位机、设备固件、3D 图档及用户手册。



6.11 设备信息

- 1. 相机正常连接后,可自动读取相机版本信息。
- 2. 在 UDP 连接下,可切换相机串口协议(相机版本号需大于或等于 1.0.90)。
- 3. 相机正常连接时,可通过上位机进行固件升级。点击“选择文件”,上传对应型号的固件升级包即可开始升级(相机版本号需大于或等于 1.0.90)。



## 7、产品固件升级

K40T-mini 四光云台相机的升级分为相机固件升级和云台固件升级两部分。

### 7.1 相机固件升级方法

将文件放至 SD 卡根目录后上电,无需解压文件,等待约 3 分钟即可。

|                                                                                                                |                |       |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|
|  MAT-MINI-V1.0.39-Upgrade.tar | 2026/3/9 11:48 | 360压缩 | 192,550 KB |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|

### 7.2 云台固件升级方法

将文件放至 SD 卡根目录后上电。升级过程中云台电机卸力;升级成功后,云台会重新完成自检并增稳。

|                                                                                                                          |                |        |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|--------|
|  K40T-MINI-B_APP_V1.0.0.28_20260122.bin | 2026/3/9 14:46 | BIN 文件 | 102 KB |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|--------|

## 8、产品使用注意事项

### 8.1 存储环境要求

请将相机存放在常温、干燥且通风良好的环境中,避免因湿度过高导致镜头起雾。若镜头出现起雾,水蒸气通常会在设备开机运行一段时间后自然消散。推荐存储温度为  $20\pm5^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度低于 40%。

### 8.2 避免强能量源照射

请勿将红外相机镜头直接对准太阳、熔岩或激光束等强能量源,且观测目标温度不得超过  $800^{\circ}\text{C}$ ,否则可能导致相机烧毁并造成永久性损坏。

### 8.3 避免高温及频繁开关机

请勿将产品置于阳光直射、通风不良或靠近加热器等热源的环境中。避免频繁开关机,每次关闭后至少等待 30 秒再重新开启,以免影响产品寿命。

### 8.4 防护等级说明

在稳定的实验室条件下,K40T-MINI 符合 IEC 60529 标准的 IP54 防护等级。但该防护等级并非永久有效,长期使用后可能逐渐降低。

### 8.5 镜头清洁与保护

请勿用手指或硬物触碰镜头表面,以免造成划痕或影响成像质量。清洁时,请使用柔软、干燥且干净的布轻轻擦拭,切勿使用碱性清洁剂。

### 8.6 技术支持

如有任何疑问,请联系禾启智能官方客服,我们将提供全面的技术支持。  
禾启智能官网:[www.hequavtech.com](http://www.hequavtech.com)