

拓扑联创  
www.topotek.com



TOPOTEK

*TOP-HTx*



## 出版说明

感谢您选用本公司产品，以及一直以来对本公司的支持。本公司（拓扑联创（北京）科技有限公司）以光学变焦相机的研发为核心，以打造性能优越的产品为理念，以服务客户为思想，致力于为客户提供人有我优、人无我有的产品。公司产品涵盖 10 倍、18 倍、20 倍、30 倍、36 倍光学变焦系列相机。通过将相机作为无人机载核的方式，使得无人机公司在集成拓扑联创变焦相机后，能利用其光学变焦功能在空中看清地面物体的细节，如同给无人机增加可调倍数的望远镜。

本说明书为 TOP-HTx 使用维护说明书，搭载三轴增稳云台，内置一款专门为无人机开发的多功能热像仪产品，集存储、测温及超温报警和网络功能于一体，以及 HDMI 数字图像输出，特有的 NBT 电子热像校正专利技术能够实现无挡片成像，与有挡片红外热成像产品相比，在观测领域有监控图像连续、不中断的优势；TIE 图像增强专利技术让观测物体边沿锐化、清晰。

为了更好的发挥本产品优越的性能，请在使用前仔细阅读本说明书。在新的说明书出版以前，关于本设备的使用维护应以此说明书为准，其他材料仅供参考。各单位在使用中发现问题，需要及时反馈以便研究修正。由于产品更新换代较快，产品个别参数及配置因产品升级而变化，本公司保留对产品参数、性能等信息修改的权利，疑问处请及时联系拓扑联创(北京)科技有限公司，以便获取最新资讯及技术支持。

## 目录

1、 产品简介.....	5
2、 热像仪机芯.....	5
3、 安装调试.....	6
4、 实拍效果图.....	8
5、 产品规格参数.....	8
6、 云台控制协议.....	10
1、 帧结构.....	10
2、 命令详解.....	11
附录一： crc 校验.....	12

## 警 示 页



### 警告

- 安装和使用本产品之前，请仔细阅读说明书，并妥善保管，以便日后使用；
- 应遵守产品上和说明书上的所有警告事项，遵守全部操作指示和使用说明；
- 严禁供电电压超出规定范围；
- 严禁使用环境超出吊舱的环境条件；
- 任何情况下，包括开机或关机时，不要将吊舱的热像仪直视太阳、二氧化碳激光器、电焊机等高强度辐射源，以免损伤探测器焦平面；
- 任何载荷包含对静电敏感的电子设备，使用过程中防止静电，以免造成损坏；
- 注意对吊舱内部互连及与外部连接电缆的保护；
- 吊舱内部没有用户可自行维修的部件，未经本公司允许不得私自开启机壳，由此造成的一切后果由用户负责；
- 在清洁吊舱之前，先断开电源，请勿用化学溶剂、稀释剂或喷雾式清洁剂，可以用干净、柔软、干燥的绒布或棉花擦拭外壳。



### 注意

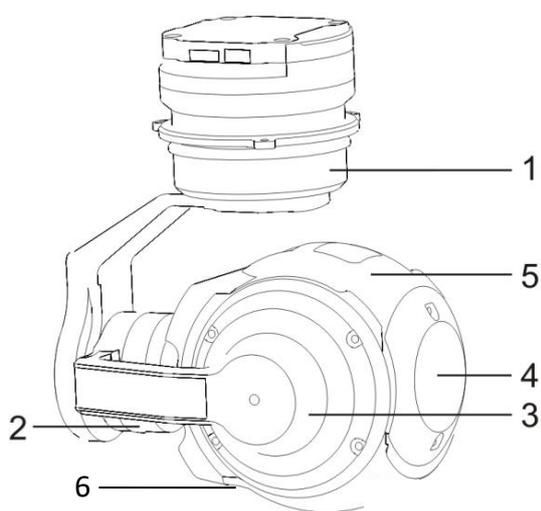
- 确保机载端的接口定义正确无误；
- 确保供电电压在给定范围之内。

# TOP-HTx 三轴增稳云台

## 使用维护说明书

### 1、产品简介

TOP-HTx 搭载三轴增稳云台，内置一款专门为无人机开发的多功能热像仪产品，集存储、测温及超温报警和网络功能于一体，以及 HDMI 数字图像输出。云台主体结构如下：



序号	对应标识
1	指向轴电机
2	横滚轴电机
3	俯仰轴电机
4	镜头
5	热像仪
6	TF 卡卡座

### 2、热像仪机芯

云台搭载一款无人机专用热像仪，特有的 NBT 电子热像校正专利技术能够实现无挡片成像，与有挡片红外热成像产品相比，在观测领域有监控图像连续、不中断的优势；TIE 图像增强专利技术让观测物体边沿锐化、清晰。

热像仪配置 19mm 镜头，体积小，重量轻，结构简单牢固，抗震动和冲击，观察图像不中断。支持 TF 保存录像和照片、温度数据，

最大支持 128GTF 卡。支持测温功能，支持中心点、最高温和最低温显示温度功能；超温报警。热像仪具体技术参数如下：

探测器	
像数	384×288      640×480
像元间距	17 μm
类型	非制冷焦平面微测辐射热计
波长范围	8~14 μm
热灵敏度 (NETD)	≤65mk@30℃
图像性能	
图像输出时间	≤10S
非均匀性校正	NBT 电子热像校正专利技术
图像降噪	数字滤波
图像增强	TIE 数字图像细节增强专利技术
帧 频	50Hz
图像显示	
模拟视频	1 路 CVBS 50Hz (PAL) / 60Hz (NTSC)
数字视频	1 路 HDMI (Micro)
环境参数	
工作温度	-40℃~+60℃
存储温度	-50℃~+85℃
湿度	≤95% (非冷凝)
轴向冲击	光轴向: 100g/6ms, GJB 150-18
侧向冲击	侧向: 40g/11ms, GJB 150-18
振动	GJB 150-16 2.3.1
功能	
存储功能	支持 TF 存储卡保存红外图像和视频以及红外数据
测温功能	可扩展测温功能；中心点、最高温和最低温显示温度功能；超温报警；
测温范围	-20℃~+200℃
测温精度	±2℃/2%

### 3、 安装调试

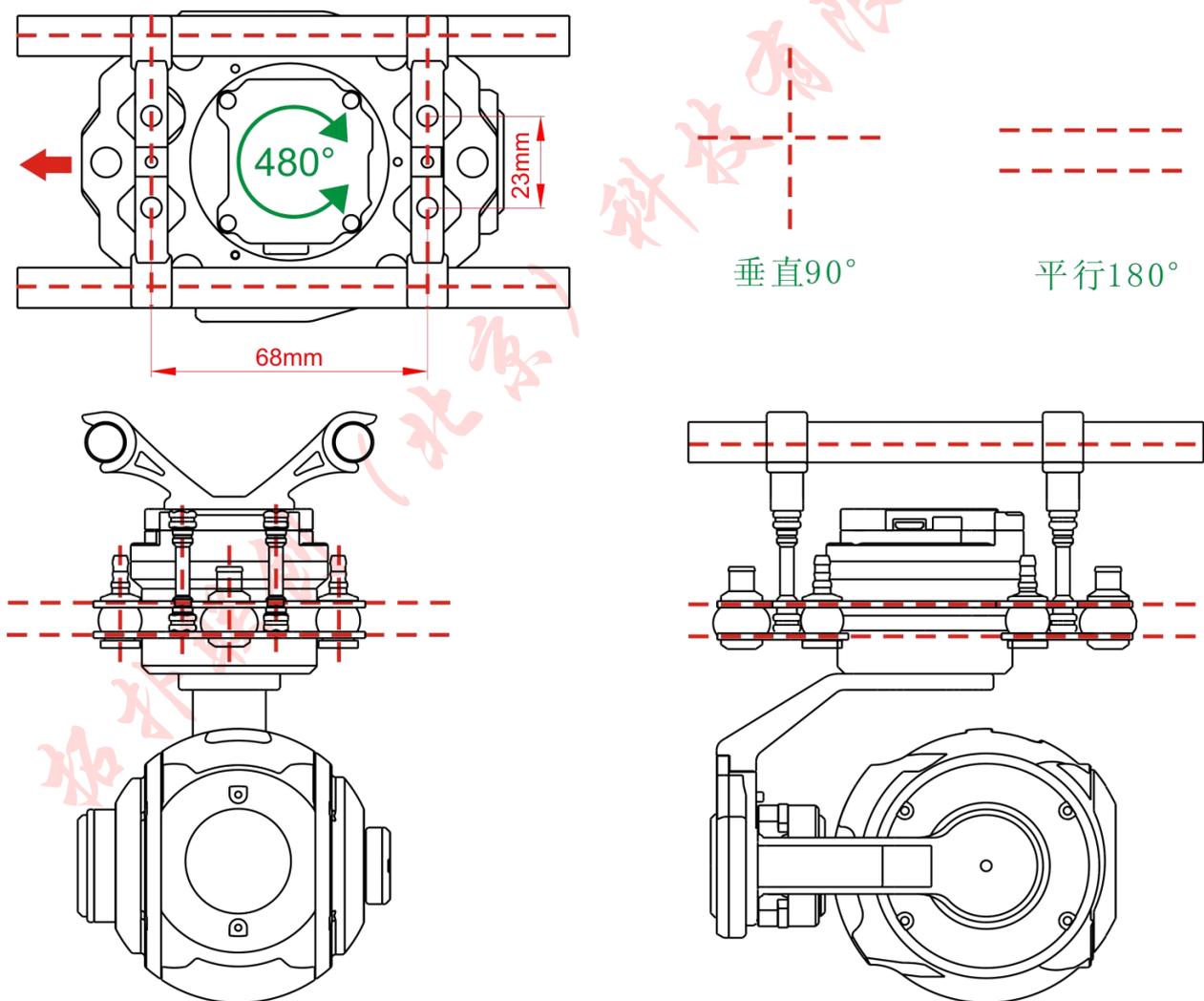
1、云台不使用的時候請勿懸掛於飛行器上，長期懸掛會加速避震球變形導致避震效果下降出現果凍現象；

2、請定期（7 天一週期）替換雲台避震球(贈送 6 顆備用件)；

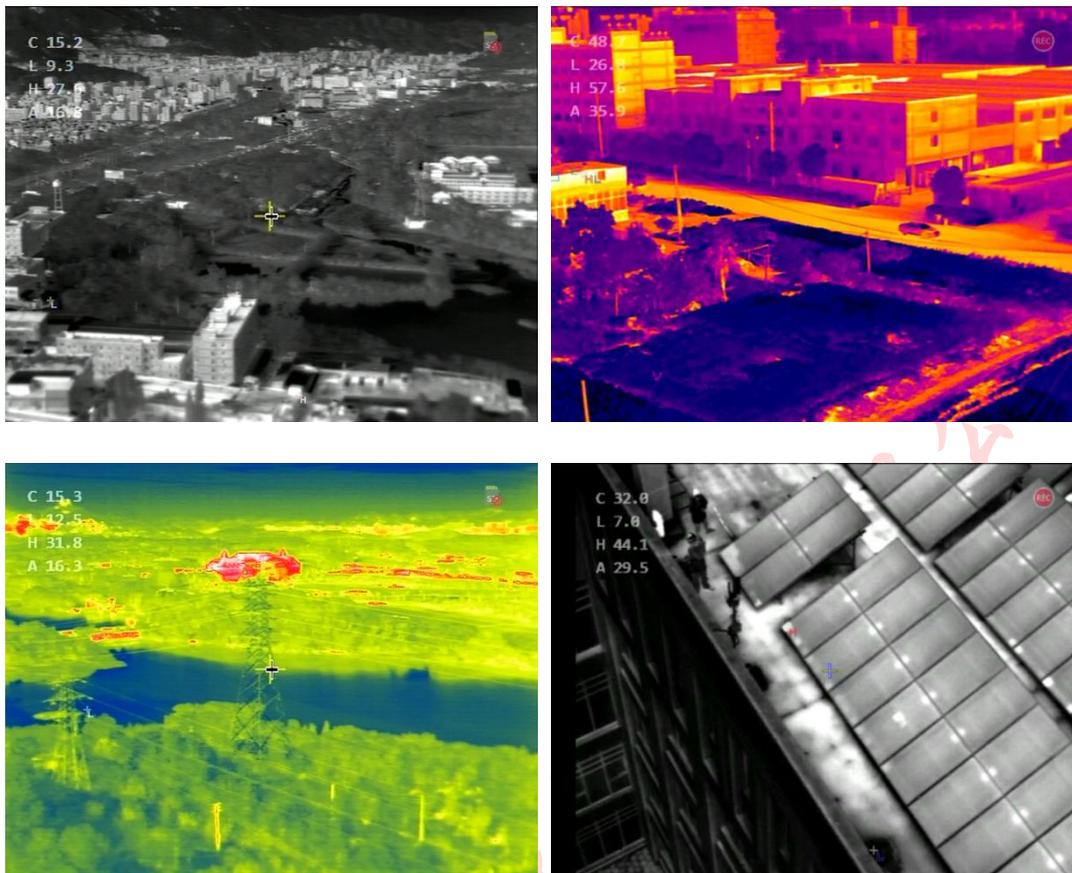
3、雲台安裝時掛載杆、懸掛鉤及避震板之間必須保持相互間的絕對垂直與平行（如下圖），不正確的安裝將引起避震球變形導致避震

效果下降。

4、云台连接高清图传设备时，如果画面无法正常传输至显示设备，请排查：①先将云台 HDMI 连接线，不通过高清图传设备，直接连接至显示设备，检查画面是否正常显示，确定云台是否正常工作。②在云台连接高清图传设备时，请勿将两者处于同一水平面上，避免设备相互干扰。同时排查连接线是否接触稳定。③云台相机输出格式支持 HDMI(576P 50FPS)以及 AV，请核实高清图传设备的支持。

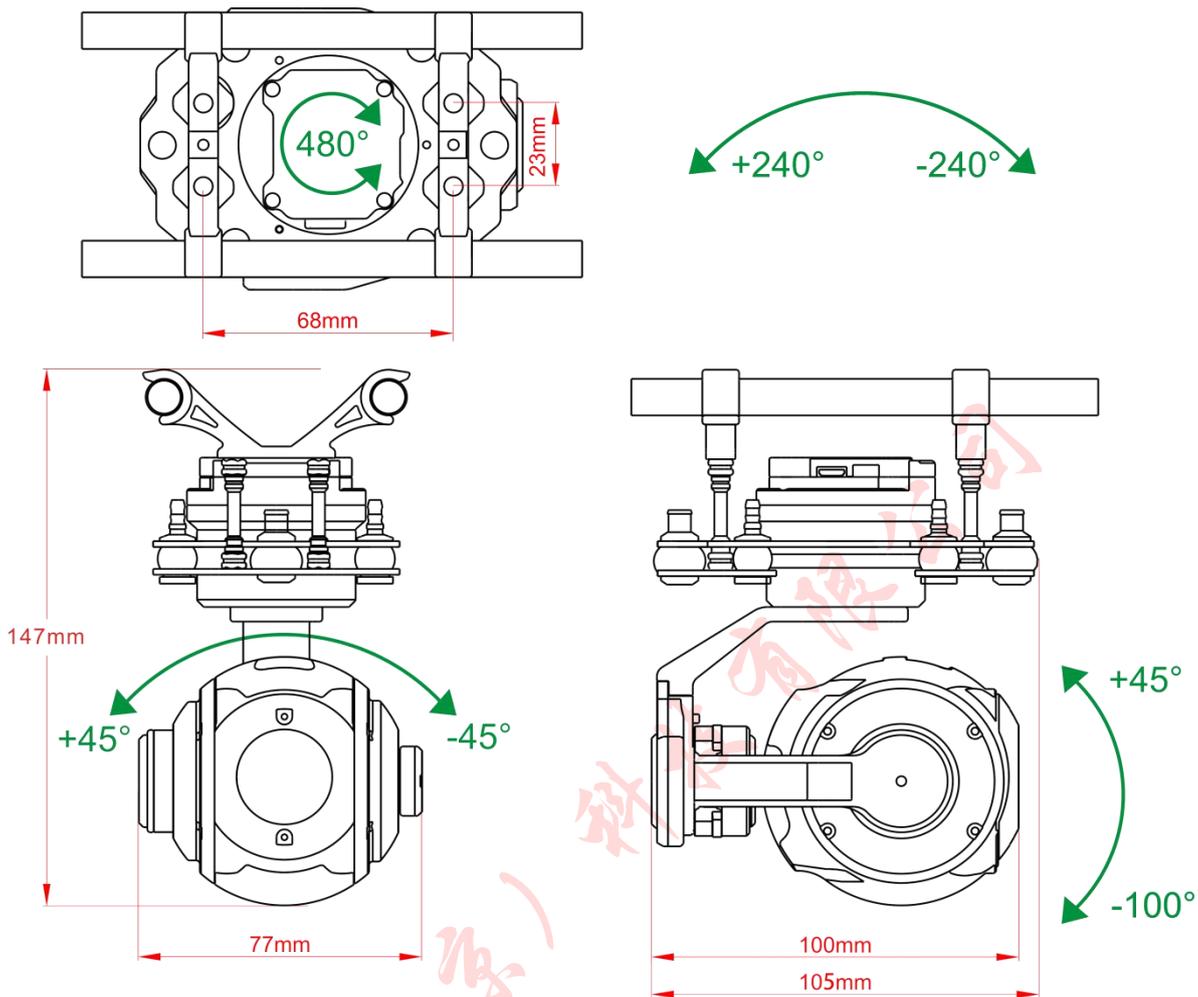


## 4、实拍效果图



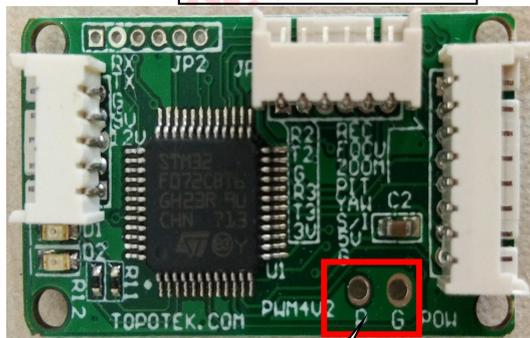
## 5、产品规格参数

产 品 参 数	
产品名称	TOP-HTx
输入电源	DC-12V
工作电流	380mA
工作环境温度	-20℃~+50℃
重量	375±5g
最大外形尺寸（长宽高）	77 mm *105 mm *147mm
可控转动范围	俯仰：-100 度~ +45 度
姿态控制精度	±0.02 度



产品对外接口:

R3,T3 为串口控制接口



电源输入  
P: DC-12V  
G: GND



PWM 控制接口

PWM 通道定义

CH	定义
CH1	拍照 JPEG、REC
CH2	航向锁定、航向跟随
CH3	拍照 HVT、伪彩
CH4	俯仰
CH5	航向

## 6、云台串口控制协议

### 1、帧结构

12 to 27 char

帧头 (3char)	目标位 (2char)	数据长度 (1char)	控制位 (1char)	标识位 (3char)	Data l (char)	..... (char)	Data L (char)	校验位 (2char)
#TP	U/M/D/I/E/P	L	w/r	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	.....	D <sub>L</sub>	CRC

帧头:

#TP: 定长命令, 数据长度为 2;

#tp: 变长命令, 数据长度根据长度位确定, 最大长度: 0x0F;

目标位:

源址: U: Uart 命令 M: 镜头相关命令; D: 系统及图像相关命令; I: 算法相关命令; E: 热红外相关命令; G: 云台相关命令

目标: U: Uart 命令 M: 镜头相关命令; D: 系统及图像相关命令; I: 算法相关命令; E: 热红外相关命令; G: 云台相关命令

数据长度: 字符数 最长 F

控制位: r → 查询 w → 设置 c → 调用

数据: 根据数据长度

标识位: 标识功能

Data: 数据位, 根据数据长度;

CRC: 转成 HEX, 做累加和, 再将结果转成 ASC-II。两个字节, 高位在前, 详见附录

串口配置:

波特率: 9600, 数据位: 8, 停止位: 1, 校验位: 无

1: 查询或控制

控制位命令字

控制位: r → 查询 w → 设置 c → 调用

2: 响应机制

(1) 正确指令:

控制命令: 原样回传, 源址/目的地址交换

查询命令: 将查询内容放于帧的数据位回传, 源址/目的地址交换

(2) 错误指令:

指令无效: #TP dd 2wERE!! RR

Eg: #TPMU2wERE!!30

将目的地址与源地址交换

## 2、命令详解

### 1:云台速度模式控制

Gimbal_speed_Control	
航向 Cmd	#tpUG 3w GSY X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> RR
	X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>
	转动速度 (-99,99) (0.1deg/s)
俯仰 Cmd	#tpUG 3 w GSP X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> RR
	X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>
	转动速度 (-99,+99) (0.1deg/s)
横滚 Cmd	#tpUG 3 w GSR X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> RR
	X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>
	转动速度 (-99,+99) (0.1deg/s)

Eg:

#tpUU3wGSP+00D0 俯仰停止

#tpUU3wGSP-88E2 向下转动

#tpUU3wGSP+88E0 向上转动

#tpUU3wGSY+00D9 航向停止

#tpUU3wGSY-88EB 向左转动

#tpUU3wGSY+88E9 向右转动

### 2:云台航向轴模式控制

Gimbal_Yaw_Mode_Control			
Cmd	#TPUU2wGMD X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> RR		
X <sub>0</sub> X <sub>1</sub>	00	01	0A
	跟随	锁头	循环切换
Crc	52	53	63

### 3: 录像拍照

录像
----

拍照			
<b>cmd</b>	<b>#TPUU 2 w CAP 0X<sub>1</sub> RR</b>		
<b>x<sub>1</sub></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
	JPEG 格式	HVT 格式	
CRC	4F	50	
拍照			
<b>cmd</b>	<b>#TPUU 2 w REC 0X<sub>1</sub> RR</b>		
<b>x<sub>1</sub></b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>A</b>
	停止	开始	(录像/停止)状态翻转
CRC	54	55	65

#### 4: 伪彩控制

伪彩	
<b>cmd</b>	<b>#TPUU2wIMG0A68</b>

售后服务电话: 010-57147023 13331001415(微信同号)

QQ: 3033642663

联系地址: 北京市昌平区北清路 1 号珠江摩尔国际大厦 3 号楼 1 单元  
909 室。

## 附录一：crc 校验

```
char CalculateCrc(volatile char *cmd, char len){  
    char crc;  
    int i;  
  
    crc=0;  
    for(i=0; i<len; i++){  
        crc += cmd[i];  
    }  
    return(crc);  
}
```

要将生成的十六进制转化为两个字符：

eg: #TPUD2wAWB01

生成的 crc 的值为 0x44

则最终命令为字符串：#TPUD2wAWB0144

因版本演进及客户需求变更, 相应命令及控制会有所变更. 请联系拓扑联创(北京)科技有限公司, 来获取最新资讯及技术支持. 因产品更新升级, 尺寸重量等参数可能会有变化, 敬请谅解.

## 拓扑联创（北京）科技有限公司

北京研发中心:

拓扑联创（北京）科技有限公司

北京市昌平区北清路 1 号珠江摩尔国际大厦 3 号楼 1 单元 909 室

深圳产品中心:

深圳市拓扑联创科技有限公司

深圳市龙华区观澜环观南路尚美创客大厦 911

联系电话: 010-57147023 13331001415(微信同号) QQ: 3033642663

邮箱: [sales@topotek.com](mailto:sales@topotek.com)

网址: <http://www.topotek.com>

版本号 V1.0.0