

# Topotek-Hi-series-Protocol

(文档版本号: V1.0.3)

拟制: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_\_  
审核: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_\_  
会签: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_\_  
批准: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_\_

拓扑联创(北京)科技有限公司

## 修订记录

日期	修订版本	描述	作者
2019/08/31	B1	原始版本	梁永博
2019/09/28	V1.0.1	增加云台控制命令	梁永博
2019/10/22	V1.0.2	修改速度模式协议	梁
2019/10/25	V1.0.3	完善 zoom、focus 控制命令	梁

## 目录

一：概述.....	1
二：命令格式.....	1
1：帧结构.....	1
2：响应机制.....	2
三：M类命令详解.....	3
1：ZOOM.....	3
2：FOCUS.....	3
3：设置 zoom 及 focus 位置.....	4
4：相机预置位（尚不支持）.....	5
5：远程开启从设备（尚不支持）.....	5
6：日夜切换.....	4
四：G类命令详解.....	6
1：云台控制.....	6
2：云台速度模式控制.....	6
3：云台角度模式控制.....	7
4：云台预置位模式控制（尚不支持）.....	9
五：D类命令详解.....	10
1：录像.....	10
2：拍照.....	10
3：分辨率.....	10
4：码率.....	11
5：内存卡容量.....	12
6：翻转镜像.....	12
六：E类命令详解.....	错误!未定义书签。
1、For thermal image.....	错误!未定义书签。
附录一：标识位.....	14
附录二：crc 校验.....	17

# 一：概述

该通信协议文档适用于拓扑联创公司 HI 系列产品，包括单光、双光等

## 二：命令格式

### 1：帧结构

← 12 to 27 →

帧头 (3char)	地址位 (2char)	数据长度 (1char)	控制位 (1char)	标识位 (3char)	Data1 (char)	。 。 。 。 (char)	Data L (char)	校验位 (2char)
#tp	U/M/D/E/P/G	Len	w/r	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	。 。 。 。	D <sub>L</sub>	CR

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；

地址位：

U	M	D	E	P	G
Uart	镜头	系统及图像	副设备	网络端	云台

U: 串口设备地址位，即外界通过串口控制，则外界控制模块的地址为 U；

M: 镜头地址，即镜头功能相关的命令，例如 zoom, focus；

D: 系统及图像地址，如拍照，录像，内存卡状态等；

E: 副设备地址，如热成像镜头、激光测距模组等；

G: 云台地址，如云台俯仰控制、云台姿态获取；

P: 网络端地址，譬如 PC 机通过网络控制设备，则 PC 机的地址为 P；

数据长度： 数据位字符数 最长 F

控制位： r → 查询      w → 设置、控制

标识位： 标识功能（详见附录一）

Data: 数据位，根据数据长度；

CRC: 帧头到校验位之前转成 HEX，做累加和，再将结果转成 ASC-II。两个字节，高位在前，详见附录二

串口配置：

波特率：115200，数据位：8，停止位：1，校验位：无

网络设置：

码流（RTSP by TCP）

主码流 URL: rtsp://192.168.31.20:554/stream=0

子码流 URL: rtsp://192.168.31.20:554/stream=1

注：IP 基于设备设定

控制（UDP）

IP: 设备 IP;

Port: 9003;

## 2: 响应机制

### 2.1 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

### 2.2 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

## 三：M 类命令详解

### 1: ZOOM

#### 1.1 控制

控制位: w

标志位: ZMC

数据位:

00	stop
01	zoom in
02	zoom out

注：放大缩小要和停止命令配合使用

uart 命令示例:

```
#TPUM2wZMC005C    stop
#TPUM2wZMC015D    zoom in
#TPUM2wZMC025E    zoom out
```

#### 1.2 读取

控制位: r

标志位: ZMC

数据位: 00

uart 命令示例:

send: #TPUM2rZOM0063

receive: #tpMU4rZOM Z<sub>0</sub>Z<sub>1</sub>Z<sub>2</sub>Z<sub>3</sub> RR

Z<sub>0</sub>Z<sub>1</sub>Z<sub>2</sub>Z<sub>3</sub>: 四字符表示的补码形式的有符号 zoom 位置值, 高位在前

eg: #tpMU4rZOMFFB447

Z<sub>0</sub>Z<sub>1</sub>Z<sub>2</sub>Z<sub>3</sub> = FFB4(char) -> FFB4(Hex) -> -76

即 zoom 当前位置为-76

### 2: FOCUS

#### 2.1 控制

控制位: w

标志位: FCC

数据位:

00	stop
01	focus +
02	focus -

注：+ -要和停止命令配合使用

uart 命令示例:

```
#TPUM2wFCC003E    stop
#TPUM2wFCC013F    focus+
```

#TPUM2wFCC0240 focus-

## 2.2 读取

控制位: r

标志位: FCC

数据位: 00

uart 命令示例:

send: #TPUM2rFOC0045

receive: #tpMU2rFOC F<sub>0</sub>F<sub>1</sub>F<sub>2</sub>F<sub>3</sub> RRF<sub>0</sub>F<sub>1</sub>F<sub>2</sub>F<sub>3</sub>: 四字符表示的补码形式的有符号 focus 位置值, 高位在前

eg: #tpMU4rFOCFFB429

F<sub>0</sub>F<sub>1</sub>F<sub>2</sub>F<sub>3</sub> = FFB4(char) -> FFB4(Hex) -> -76

即 focus 当前位置为-76

## 3: 设置 zoom 及 focus 位置

控制位: w

标志位: ZFP

数据位: Z<sub>0</sub>Z<sub>1</sub>Z<sub>2</sub>Z<sub>3</sub> F<sub>0</sub>F<sub>1</sub>F<sub>2</sub>F<sub>3</sub>Z<sub>0</sub>Z<sub>1</sub>Z<sub>2</sub>Z<sub>3</sub>: 四字符表示的补码形式的有符号 zoom 位置值, 高位在前F<sub>0</sub>F<sub>1</sub>F<sub>2</sub>F<sub>3</sub>: 四字符表示的补码形式的有符号 focus 位置值, 高位在前

eg: 设置 zoom 位置为-76, focus 位置为 50, 则将-76 及 50 转化为补码形式 FFB4 及 0032, 然后转成字符'F'F'B'4'及'0'0'3'2', 再添加帧头、地址、帧长、命令以及校验位, 最终命令为#tpUM8wZFPFFB400320F

注: 若只设置 zoom 位置, 则 focus 值填'N'N'N'N', 相机会在设置之后自动对焦;

## 4: 日夜切换

控制位: w

标志位: IRC

数据位: x<sub>1</sub>x<sub>2</sub>

00	白天
01	夜晚
0A	状态翻转

uart 命令示例: #TPUM2wIRC0A61

## 5: 远程开启从设备（尚不支持）

Set		
Cmd	#TPUM2wSWH X0X1 RR	
X <sub>0</sub>	5	C
	激光测距、微尘检测	热成像、激光补光
X <sub>1</sub>	0	1
	关闭	开启
Get		
Send	#TPUM2rSWH005F	
Receive	#TPUM2rSWH X0X1 RR	
X <sub>0</sub>	5	C
	激光测距、微尘检测	热成像、激光补光
X <sub>1</sub>	0	1
	关闭	开启

## 6: 相机预置位（尚不支持）

Camera_Zoom_Reserved	
Cmd	#tpUM 4 w CZR X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> RR

Eg:#tpUM4wCZR000A14

X<sub>0</sub> 指第几个预置位，X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub> 指放大倍数，数据位为相机放大倍数的 10 倍，相机放大范围为 0~36.0，所有数据位最大为 0~360，对应 16 进制为 0x0000~0x0168。

相机预置位读取 **#tpUM4rCZR X<sub>0</sub>000FE**

X<sub>0</sub> 为第几个预置位（从 1 开始）



## 四：G 类命令详解

### 1: 云台控制

控制位：w

标志位：PTZ

数据位：X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>

X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	00	01	02	03	04	05
描述	stop	up	down	left	right	回中
X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	06	07	08	09		
描述	跟随	锁头	跟随锁头切换	云台校准		

uart 命令示例：#TPUG2wPTZ006A

### 2:云台速度模式控制

控制位：w

标志位：GSY、GSP、GSR、GSM

数据位：X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>

Gimbal_speed_Control	
航向 Cmd	#TPUG 2 w GSY X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> RR
	X <sub>0</sub> X <sub>1</sub>
	转动速度 (-99,99) (0.1deg/s)
俯仰 Cmd	#TPUG 2 w GSP X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> RR
	X <sub>0</sub> X <sub>1</sub>
	转动速度 (-99,+99) (0.1deg/s)
横滚 Cmd	#TPUG 2 w GSR X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> RR
	X <sub>0</sub> X <sub>1</sub>
	转动速度 (-99,+99) (0.1deg/s)
Yaw&Pitch	#tpUG 4 w GSM Y <sub>0</sub> Y <sub>1</sub> P <sub>0</sub> P <sub>1</sub> RR
	Y <sub>0</sub> Y <sub>1</sub> P <sub>0</sub> P <sub>1</sub>
	转动速度 (-99,99) (0.1deg/s)

Eg:#TPUG2wGSYE276

数据位解析：控制云台以速度 **X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>** 转动，**X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>** 为字符表示的 8 位有符号数（单位 0.1degree/s），航向右为正，俯仰上为正（eg：以 3.0 的速度向左转动，则将-30 的十六进制表示 0xE2 转化为'E'、'2'）；RR 校验位；

### 3:云台角度模式控制

#### 3.1 角度控制

控制位: w

标志位: GAY、GAP、GAR、GAM

数据位: 见下表

Gimbal_Angle_Control		
Yaw	#tpUG 6 w GAY X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub> X <sub>5</sub> RR	
	X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub> X <sub>5</sub>
	角度 (-150.00,150.00)	转动速度 (0,99) (0.1deg/s)
Pitch	#tpUG 6 w GAP X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub> X <sub>5</sub> RR	
	X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub> X <sub>5</sub>
	角度 (-90.00,+90.00)	转动速度 (0,99) (0.1deg/s)
Roll	#tpUG 6 w GAR X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub> X <sub>5</sub> RR	
	X <sub>0</sub> X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub> X <sub>5</sub>
	角度 (-90.00,+90.00)	转动速度 (0,99) (0.1deg/s)
Yaw&Pitch	#tpUG C w GAM Y <sub>0</sub> Y <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> Y <sub>3</sub> Y <sub>4</sub> Y <sub>5</sub> P <sub>0</sub> P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> RR	
	Y <sub>0</sub> Y <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> Y <sub>3</sub> / P <sub>0</sub> P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub> Y <sub>5</sub> / P <sub>4</sub> P <sub>5</sub>
	角度 (-150.00,150.00) / (-90.00,+90.00)	转动速度 (0,99) (0.1deg/s)

Eg:#tpUG6wGAYEF073288

控制云台以速度 **X<sub>4</sub>X<sub>5</sub>** 转动指角度 **X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub>** 处; **X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub>** 表示角度, 字符表示的 16 位有符号数 (单位 0.01degree), 航向右为正, 俯仰上为正 (eg: 转到-50 度即将-5000 的十六进制表示 0xEC78 转化为'E'、'C'、'7'、'8'), **X<sub>4</sub>X<sub>5</sub>** 表示转动速度, 字符表示的十六进制数; RR 校验位;

#### 3.2 姿态获取

控制位: r

标志位: GAC

数据位: 00

uart 命令示例:

send: #TPUG2rGAC0032

receive: #tpUG C r GAC Y<sub>0</sub>Y<sub>1</sub>Y<sub>2</sub>Y<sub>3</sub>P<sub>0</sub>P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>P<sub>3</sub>R<sub>0</sub>R<sub>1</sub>R<sub>2</sub>R<sub>3</sub> CC

Y <sub>0</sub> Y <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> Y <sub>3</sub>	P <sub>0</sub> P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	R <sub>0</sub> R <sub>1</sub> R <sub>2</sub> R <sub>3</sub>
航向角度	俯仰角度	横滚角度

角度为字符型表示的十六进制数, 高位在前

Eg: Y<sub>0</sub>Y<sub>1</sub>Y<sub>2</sub>Y<sub>3</sub> = 'E' 'C' '7' '8' = 0xEC78 = -5000 (0.01degree)

### 3.3 云台姿态主动送出

设置:

控制位: w

标志位: GAA

数据位:  $x_1x_2$

01	使能
00	关闭

uart 命令示例: #TPUG2wGAA0136

查询:

控制位: r

标志位: GAA

数据位: 00

receive:	#TPGU2rGAA $x_1x_2$ RR
00	关闭
01	使能

uart 命令示例: #TPUG2rGAA0030

## 4: 光标移动 (尚不支持)

### 4.1 x 轴移动

控制位: w

标志位: SYC

数据位:  $X_0X_1X_2X_3$

### 4.1 Y 轴移动

控制位: w

标志位: SPC

数据位:  $X_0X_1X_2X_3$

控制十字光标移动至  $X_0X_1X_2X_3$  处;  $X_0X_1X_2X_3$  表示偏离中心点的像素数, 字符表示的 16 位有符号数 (单位: pixel), X 轴右为正, Y 轴下为正 (eg: 移动至左边 50 像素的位置即将 -50 的十六进制表示 0xFFCE 转化为 'F'、'F'、'C'、'E'); RR 校验位;

**注: 初始时, 任意发送光标移动, 会出现十字光标;**

## 5: 跟踪控制 (尚不支持)

控制位: w

标志位: SUM

数据位:  $X_0X_1$

$X_0X_1$	
00	跟踪停止
01	跟踪确认
02	二次跟踪(在现有跟踪过程中重新选择目标)

#TPUG2wSUM0061 跟踪停止

#TPUG2wSUM0162 跟踪确认

#TPUG2wSUM0263 二次跟踪

注: 未出现十字光标时直接发送跟踪确认, 会以中心点为目标;

## 6:云台预置位模式控制 (尚不支持)

Gimbal_Angle_Reserved_Set	
Cmd	#tpUG A w GAR $X_0X_1$ $X_2X_3X_4X_5X_6X_7X_8X_9$ RR

Eg:#tpUG5wGPE1B4B448

$X_0X_1$  标识为第几个预置位。 $X_2X_3X_4X_5$  为航向角度值 (-150, +150),  $X_6X_7X_8X_9$  为俯仰角度值 (-110, +110)。

Gimbal_Angle_Reserved_Read		
Send	#TPUG 2 r GAR $X_0X_1$ RR	
	$X_0X_1$	00 其他
	描述	获取所有的预置位 返回指定的预置位
Receive	#tpGU A GAR $X_0X_1$ $X_2X_3X_4X_5X_6X_7X_8X_9$ RR	
	$X_0X_1$	预置位序号
	$X_2X_3X_4X_5$	航向轴角度
	$X_6X_7X_8X_9$	俯仰轴角度
Gimbal_Angle_Reserved_Call		
Send	#TPUG 2 c GAR $X_0X_1$ RR	
	$X_0X_1$	预置位序号

## 五：D 类命令详解

### 1: 录像

#### 1.1 控制

控制位：w

标识位：REC

数据位：x<sub>1</sub>x<sub>2</sub>

x <sub>1</sub> x <sub>2</sub>	功能描述
00	停止
01	开始
0A	状态翻转

uart 命令示例：#TPUD2wREC0A54

#### 1.2 查询

控制位：r

标识位：REC

数据位：x<sub>1</sub>x<sub>2</sub>

x <sub>1</sub> x <sub>2</sub>	描述
00	停止
01	开始

uart 命令示例：#TPUD2rREC003E

### 2: 拍照

控制位：w

标识位：CAP

数据位：01

uart 命令示例：#TPUD2wCAP013E

### 3: 分辨率

#### 3.1 设置

控制位：w

标识位：VID

数据位：x<sub>1</sub>x<sub>2</sub>

x <sub>1</sub>	描述	x <sub>2</sub>	描述
0	录像分辨率	0	3840*2160
1	拍照分辨率	1	1920*1080
2	RTSP 分辨率	2	1280*720
		3	640*480

uart 命令示例: #TPUD2wVID214F 设置 RTSP 码流分辨率为 1920\*1080

### 3.2 读取

控制位: r

标识位: VID

数据位: 00

读得的数据含义:

x <sub>1</sub>	描述	x <sub>2</sub>	描述
0	录像分辨率	0	3840*2160
1	拍照分辨率	1	1920*1080
2	RTSP 分辨率	2	1280*720
		3	640*480

uart 命令示例: #TPUD2rVID0047

## 4: 码率

### 4.1 设置

控制位: w

标识位: BIT

数据位: x<sub>1</sub>x<sub>2</sub>

x <sub>1</sub> x <sub>2</sub>	描述	x <sub>1</sub> x <sub>2</sub>	描述
00	1024	04	5120
01	2048	05	6144
02	3072	06	7168
03	4096	07	8192

uart 命令示例: #TPUD2wBIT034B 设置 RTSP 码率为 4096kbps

### 4.2 读取

控制位: r

标识位: BIT

数据位: 00

读得的数据含义：

X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	描述	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	描述
00	1024	04	5120
01	2048	05	6144
02	3072	06	7168
03	4096	07	8192

uart 命令示例：#TPUD2rBIT0043

## 5: 内存卡容量

控制位：r

标识位：SDC

数据位：X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>

X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	描述	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	描述
00	获取剩余容量	01	获取总容量

uart 命令示例：#TPUD2rSDC003E

读得的数据含义：**X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub>X<sub>4</sub>**

内存卡剩余容量（十六进制，高位在前，单位 MB）

NNNNN：表示内存卡未插入

## 6: 翻转镜像

### 3.1 设置

控制位：w

标识位：ROT

数据位：X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>

X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	描述	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	描述
00	不翻转、不镜像	02	不翻转、镜像
01	翻转、不镜像	03	翻转、镜像

uart 命令示例：#TPUD2wROT005E 设置画面不翻转不镜像

### 3.2 读取

控制位：r

标识位：ROT

数据位：X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>

读得的数据含义：

X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	描述	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	描述
00	不翻转、不镜像	02	不翻转、镜像
01	翻转、不镜像	03	翻转、镜像

uart 命令示例: #TPUD2rROT0059

## 7: 跟踪控制（尚不支持）

控制位: w

标识位: TRC

数据位: x<sub>0</sub>x<sub>1</sub>

x <sub>0</sub> x <sub>1</sub>	<b>00</b>	<b>0A</b>
	停止	根据状态自适应

uart 命令示例: #TPUD2wTRC0153



## 六：E 类命令详解

### 1：热成像

#### 1.1 伪彩

##### 设置

控制位：w

标识位：IMG

数据位：X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>

X <sub>0</sub> X <sub>1</sub>	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B
描述	黑白	黑白 高温 红色	红热	黄热 勾边	黄热	伪彩 4	伪彩 5	伪彩 6	伪彩 7	伪彩 8	Next	Pre

uart 命令示例：#TPUE2wIMG0A58

##### 读取

控制位：r

标识位：IMG

数据位：00

读得数据：X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>（数据含义见设置表）

uart 命令示例：#TPUE2rIMG0042

#### 1.2 数码变焦

##### 设置

控制位：w

标识位：DZM

数据位：X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>

X <sub>0</sub> X <sub>1</sub>	01	02	03	04	0A	0B
	1x	2x	3x	4x	Zoom+	Zoom-

uart 命令示例：#TPUE2wDZM0AF5

##### 读取

控制位：r

标识位：DZM

数据位：00

读得数据：X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>（数据含义见设置表）

uart 命令示例：#TPUE2rDZMF0

### 1.3 录像

控制位：w

标识位：REC

数据位：X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>

X <sub>0</sub> X <sub>1</sub>	00	01	0A
录像状态	停止	开始	状态切换

### 1.4 拍照

控制位：w

标识位：CAP

数据位：X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>

X <sub>0</sub> X <sub>1</sub>	01	02	03
拍照类型	raw	HVT	jpeg

## 2: 激光测距

## 附录一：标识位

标识位	描述		标识位	描述
ZMC	ZOOM 控制		REC	录像
FCC	focus 控制		CAP	拍照
ZFP	设置 zoom&focus 位置		VID	分辨率
ROT	翻转镜像		BIT	rtsp 码率
SDC	内存卡容量		IRC	日夜切换
PTZ	云台控制			
GAC	云台姿态		GAA	云台姿态主动送出控制
GSY	云台航向轴速度控制		GAY	云台航向轴速度控制
GSP	云台俯仰轴速度控制		GAP	云台俯仰轴速度控制
GSR	云台横滚轴速度控制		GAR	云台横滚轴速度控制
GSM	云台航向&俯仰轴联合速度控制		GAM	云台航向&俯仰轴联合速度控制

## 附录二：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.

## 拓扑联创（北京）科技有限公司

北京研发中心: 北京市昌平区北清路 1 号珠江摩尔国际 3 号楼 1 单元 909

杭州研发中心: 杭州市滨江区长河街道江二路 57 号 1 幢 A 区 1001

网址: <http://www.topotek.com>