

TOP 协议

[TOC]

拟制：	dovey
日期：	2022 年 4 月 21 日
审核：	
日期：	
会签：	
日期：	
批准：	
日期：	

修订记录：

日 期	修订版本	描 述	作 者
2022. 04. 21	V1. 0. 0	三轴云台系列控制协议	夏
2022. 05. 11	V1. 0. 1	1. 增加输出视频参数配置命令 2. 增加复位命令 3. 增加版本读取命令	郭伟达
2022. 05. 26	V1. 0. 2	1. 修改复位命令，因其与网络设置 reset 命令冲突	郭伟达
2022. 05. 31	V1. 0. 3	新增如下指令： 1. 云台吊装模式 2. 云台倒装模式 3. 云台水平校准 4. 云台垂直校准	陈泉达
2024. 03. 20	V1. 0. 4	1. 通讯方式修改为 UDP 通讯 2. 废弃拍照分辨率 3. 修改内存卡容量命令 4. 增加录像分辨率参数 5. 增加扩展指令	XJM
2024. 03. 20	V1. 0. 5	新增指令：目标跟踪	XJM
2024. 06. 05	V1. 0. 6	G 类命令帧头修改	XJM
2024. 07. 04	V1. 0. 7	1. 云台角度控制范围统一修改为+90 度 2. Roll 指令划掉，暂时不支持	XJM
2024. 07. 08	V1. 0. 8	指令更新云台型号支持情况	XJM
2024. 07. 12	V1. 0. 9	图像参数	XJM
2024. 08. 14	V1. 1. 0	新增指令：UID 设置/读取	XJM
2024. 11. 11	V1. 1. 1	1. 热成像自动快门时间 2. 热成像场景模式 3. 热成像细节增强 4. 热成像亮度 5. 热成像对比度 6. 热成像空域降噪 7. 热成像时域降噪 8. 热成像 gamma 强度	XJM/Jason

日期	修订版本	描述	作者
		9. 激光测距	
2025.01.10	V1.1.2	读取/设置 IP、网关	XJM
2025.04.02	V1.1.3	新增 C12 设置快门时间	Jason
2025.04.16	V1.1.4	跟据机芯调整 C12 设置快门时间	Jason
2025.05.29	V1.1.5	激光测距单位、网络配置 C10C20 说明	XJM

1. 概述

该通信协议文档适用于云卓网络三轴云台相机系列产品。

2. 命令格式

2.1. 通信方式

支持通过 UDP 方式通信。

2.1.1. 网络配置

UDP 端口：5000
注：C10、C20 比较特殊；C10 支持 TCP 和 UDP 通讯方式，TCP 5000 端口和 UDP 9002 端口；C20 支持 TCP 通讯，TCP 5000 端口

2.2. 帧结构

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/G	Len	w/r	X1X2X3	D1	...	DL	CR

2.2.1. 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；

2.2.2. 地址位（源地址、目的地址）

注意：G 类命令帧头都为#TP（包括变长命令）

U	M	D	E	G
Uart/UDP	镜头	系统及图像	副设备	云台

U：串口设备地址位，即外界通过串口/UDP 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;

2.2.3. 数据长度

数据位字符数, 最长 0x0F

2.2.4. 控制位

r —> 查询
w —> 设置 、控制

2.2.5. 标识位

标识功能 (详见附录 I)

2.2.6. Data

数据位, 根据数据长度

2.2.7. 校验位

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 II)

2.3. 响应机制

2.3.1. 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

2.3.2. 错误指令:

指令无效: #TPdd2wERE!!RR
Eg: #TPMU2wERE!!30
将目的地址与源地址交换

3. G 类命令详解

3.1. 云台控制

支持 C10、C10Pro、C12、C20

控制位： w
标志位： PTZ
数据位： x1x2
uart 命令示例： #TPUG2wPTZ006A

x1x2	00	01	02	03	04	05
描述	stop	up	down	left	right	回中
x1x2	06	07	08	09	0A	0B
描述	跟随	锁头	跟随锁头切换	云台校准	云台吊装	云台倒装
x1x2	0C	0D	0E	0F	10	11
描述	水平校准	垂直校准	微调 X+	微调 X-	微调 Y+	微调 Y-
x1x2	12	13	14			
描述	微调 Z+	微调 Z-	清除微调			

3.2. 云台速度模式控制

支持 C10、C10Pro、C12、C20
控制位： w
标志位： GSY 、 GSP 、 GSR 、 GSM
数据位： x1x2
Eg：#TPUG2wGSYE276

3.2.1. 数据位解析

控制云台以速度 x0x1 转动，x0x1 为字符表示的 8 位有符号数(单位:0.1degree/s),航向
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；

Gimbal_speed_Control	
航向 Cmd	#TPUG 2 w GSY X0X1 RR
X0X1	
转动速度 (-127,+127) (0.5deg/s)	
俯仰 Cmd	#TPUG 2 w GSP X0X1 RR
X0X1	
转动速度 (-127,+127) (0.5deg/s)	
横滚 Cmd	#TPUG 2 w GSR X0X1 RR
X0X1	
转动速度 (-127,+127) (0.5deg/s)	
Yaw&Pitch	#TPUG 4 w GSM YOY1 POP1 RR
YOY1 POP1	
转动速度 (-127,+127) (0.5deg/s)	

3.3. 云台角度模式控制

支持 C10、C10Pro、C12、C20

3.3.1. 角度控制

控制位： w
标志位： GAY 、 GAP 、 GAR 、 GAM
数据位： 见下表
Eg: #TPUG6wGAYEF073288
控制云台以速度 X4X5 转动指角度 X0X1X2X3 处：
X0X1X2X3 表示角度, 字符表示的 16 位有符号数（单位 0.01degree）；
X4X5 表示转动速度, 字符表示的十六进制数；
RR 校验位；
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' ）

Gimbal_Angle_Control	
Yaw	#TPUG 6 w GAY X0X1X2X3X4X5RR
X0X1X2X3	X4X5
角度（- 90.00, 90.00）	转动速度（0, 99）(0.1deg/s)
Pitch	#TPUG 6 w GAP X0X1X2X3 X4X5 RR
X0X1X2X3	X4X5
角度（-90.00, +90.00）	转动速度（0, 99）(0.1deg/s)
Roll	#TPUG 6 w GAR X0X1X2X3 X4X5 RR
X0X1X2X3	X4X5
角度（-90.00, +90.00）	转动速度（0, 99）(0.1deg/s)
Yaw& Pitch	#TPUG C w GAM Y0Y1Y2Y3 Y4Y5 POP1P2P3 P4P5 RR
Y0Y1Y2Y3 / POP1P2P3	Y4Y5 / P4P5
角 度 （ - 90.00, 90.00 ） / （-90.00, +90.00）	转动速度（0, 99）(0.1deg/s)

3.3.2. 云台姿态主动送出

3.3.2.1. 云台姿态主动送出使能

控制位： w 标志位： GAA 数据位： X0X1	
X0X1	
01-64	使能（01-64 为十六进制送出频率, 1-100HZ）
00	关闭

3.3.2.2. 云台姿态主动送出数据

命令示例： #TPUG2wGAA0136 接收：#TPUGCrGACY0Y1Y2Y3P0P1P2P3R0R1R2R3CC 角度为字符型表示的十六进制数，高位在前 Eg: Y0Y1Y2Y3 = 'E' 'C' '7' '8' = 0xEC78 = -5000 （0.01degree）		
Y0Y1Y2Y3	POP1P2P3	R0R1R2R3
航向角度	俯仰角度	横滚角度

3.3.4. 跟踪控制

支持 C12 控制位： w 标志位： SUM 数据位： X0X1 #TPUG2wSUM0061 跟踪停止 #TPUG2wSUM0162 跟踪确认	
X0X1	
00	跟踪停止
01	跟踪确认

3.3.5. 目标跟踪

支持 C12 控制位： w 标志位： GOT 数据位： X0X1X2X3X4X5X6X7 目标在画面（1280x720）的位置，左上角为（0，0），右下角为（1280，720） 例：#TPUG8wGOT02800168D5 0280 为十六进制，转为十进制为 640 0168 为十六进制，转为十进制为 360 即目标在画面的（640,360）的位置上	
X0X1X2X3	十六进制的 X 轴坐标
X4X5X6X7	十六进制的 Y 轴坐标

3.3.6. 飞控姿态输出

此指令为飞控输出当前姿态值

3.3.6.1. 飞控姿态输出使能

支持 C12 控制位： w 标志位： FAE 数据位： X0X1 命令示例： #TPUG2wFAE0139	
X0X1	
01	使能
00	关闭

3.3.6.2. 姿态输出：

控制位： w 标志位： FAI 数据位： Y0Y1Y2Y3P0P1P2P3R0R1R2R3 #TPUGCwFAIY0Y1Y2Y3P0P1P2P3R0R1R2R3CC	
---	--

命令示例： #TPUGCwFAIEC7800000000064 角度为字符型表示的十六进制数，高位在前 Eg: Y0Y1Y2Y3 = ‘E’ ‘C’ ‘7’ ‘8’ = 0xEC78 = -5000 (0.01degree)		
Y0Y1Y2Y3	POP1P2P3	ROR1R2R3
航向角度	俯仰角度	横滚角度

4.D 类命令详解

4.1. 录像

支持 C10、C10Pro、C12

4.1.1. 录像控制

控制位： w 标识位： REC 数据位： x1x2 uart 命令示例： #TPUD2wREC0A54	
x1x2	功能描述
00	停止
01	开始
0A	状态翻转

4.1.2. 录像状态查询

控制位： r 标识位： REC 数据位： x1x2 命令示例： #TPUD2rREC003E		
X2	0	1
描述	没有录像	正在录像

4.2. 拍照

支持 C10、C10Pro、C12 控制位： w 标识位： CAP 数据位： 0 1 命令示例： #TPUD2wCAP013E	
---	--

4.3. 录像分辨率

支持 C12

4.3.1. 录像分辨率设置

控制位：	w				
标识位：	VID				
数据位：	X0X1				
注：	当为双可见光镜头时 **x0/x1** 均生效， 否则只 **x1** 生效；				
命令示例：	#TPUD2wVID004C				
x1/x2	0	1	2	3	N
-	720p	1080p	2k	4k	null

4.3.2. 录像分辨率读取

控制位：	r	
标识位：	VID	
数据位：	00	
读得数据：	X0X1 （数据含义见设置表）	
命令示例：	#TPUD2rVID0047	

4.4. 内存卡容量

支持 C12

控制位： r

标识位： SDC

数据位： x1x2

命令示例： #TPUD2rSDC003E

读得的数据含义：

x0x1x2x3x4 剩余容量

x5x6x7x8x9 总容量

内存卡剩余容量（十六进制，高位在前， 单位 MB）

如果数据都为 0：表示内存卡未插入

x1x2	描述
00	容量

4.5. ISP 控制

4.5.1. AWB

4.5.1.1. AWB 设置

控制位：	w
标识位：	AWB
数据位：	X0X1
注：	当为双可见光镜头时 **x0/x1** 均生效， 否则只 **x1** 生效；
命令示例：	#TPUD2wAWB0043
x0/x1	x0 表示副镜头 x1 表示副镜头
0	auto
1	night

x0/x1	x0 表示副镜头 x1 表示副镜头
2	incandescent
3	fluorescent
4	Warm-fluorescent
5	daylight
6	Cloudy- daylight
7	twilight
8	Shade
A	AWB +
B	AWB -
N	null

4.5.1.2. AWB 读取

控制位：	r
标识位：	AWB
数据位：	00
读得数据：	x0x1 （数据含义见设置表）
命令示例：	#TPUD2rAWB003E

4.5.2. 图像参数

支持 C12

4.5.2.1. 图像参数设置

控制位：	w
标识位：	IQE
数据位：	x0x1x2x3x4x5x6x7x8x9x10x11
命令示例：	#TPUDCwIQE007F7F7F7F7FCA
X0 镜头 ID	
X1	风格（0:自定义, 1:标准, 2:明亮, 3:艳丽）
X2X3	色调 (0-255)
X4X5	亮度 (0-255)
X6X7	饱和度 (0-255)
X8X9	对比度 (0-255)
X10X11	锐度 (0-255)

4.5.2.1. 图像参数读取

控制位：	r
标识位：	IQE
数据位：	00
读得数据：	x0x1x2x3x4x5x6x7x8x9x10x11 （数据含义见设置表）
命令示例：	#TPUD2rIQE0043

4.6. 时间坐标

支持 C10、C10Pro、C12

控制位： w

标识位： 见表格

数据位： 见下表

命令示例： #tpUDFwTIM142832.0003121838 2018- 12-03 14:28:32

描述	控制位	数据位
Time	TIM	X0 X1...XE (hh-mm-ss.ss-DD-MM-YY)

4.7. 数码变焦

支持 C12

4.7.1. 数码变焦设置

控制位： w

标识位： DZM

数据位： X0X1

命令示例：#TPUD2wDZM0A65

#TPUD2wDZM0B66

X0X1	01	02	03	04	0A	0B
-	1x	2x	3x	4x	Zoom+	Zoom-

4.7.2. 数码变焦读取

控制位： r

标识位： DZM

数据位： 00

读得数据： X0X1 （数据含义见设置表）

命令示例： #TPUD2rDZM004F

4.8. 伪彩

支持 C12

4.8.1. 伪彩设置

控制位： w

标识位： IMG

数据位： X0X1

命令示例： #TPUD2wIMG0A57

x1/x2	描述
1	白热 White Hot
3	辉金 Sepia

x1/x2	描述
4	铁红 Ironbow
5	彩虹 Rainbow
6	微光 Night
7	极光 Aurora
8	红热 Red Hot
9	从林 Jungle
A	医疗 Medical
B	黑热 Black Hot
C	金红 Glory Hot

4.8.2. 伪彩读取

控制位: r
标识位: IMG
数据位: 00
读得数据: x0x1 (数据含义见设置表)
命令示例: #TPUD2rIMG0041

4.9. 网络配置

4.9.1. IP 配置

4.9.1.1. 读取相机 IP

控制位: r
标志位: IPV
数据位: 00
示例: #tpUD2rIPV0093
响应: #tpUDDrIPV192.168.31.22D2

4.9.1.2. 设置相机 IP

控制位: w
标志位: IPV
数据位: 字符串
示例: #tpUDDwIPV192.168.31.22D7

4.9.2. 网关配置

4.9.2.1. 读取相机网关

控制位: r
标志位: GTW
数据位: 00
示例: #tpUD2rGTW0096

响应: #tpUDCrGTW192.168.31.1A1

4.9.2.2. 设置相机网关

控制位: w
标志位: IPV
数据位: 字符串
示例: #tpUDCwGTW192.168.31.1A6

4.9.1 读取网络

4.9.2 设置网络

IP	
cmd	#tpUDDwIPV192.168.31.22D7
X	
Gateway	
cmd	#tpUDCwGTW192.168.31.1A6
X	
DNS	
cmd	#tpUDDwDNS114.114.114.4C0
X	
BDNS	
cmd	#tpUDDwBNS114.114.114.4BE
X	

4.10. 视频输出参数

支持 C10、C10Pro、C12

4.10.1. 视频输出参数设置

控制位: w 标志位: VOM 数据位: X0X1X2X3X4X5X6X7X8X9X10 命令示例: #tpUDBwVOM111E1E04001AE		
X0	0:水平不翻转	1:水平翻转
X1	0:垂直不翻转	1:垂直翻转
X2X3	帧率	
X4X5	Gop 值: 每多少帧一个关键帧	
X6X7X8X9	码率:100k-10240k(发送时需要转为 HEX [0064-0280])	
X10	0: 关闭输出视频数据	1: 开启输出视频数据

4.10.1. 视频输出参数读取

控制位: r
标志位: VOM
数据位: 00
命令示例:
send: #TPUD2rVOM0056
receive: #tpDUBrVOMX0X1X2X3X4X5X6X7X8X9X10RR
X0X1X2X3X4X5X6X7X8X9X10: (详见设置表)
高位在前 eg: #tpDUBrVOM111E1E0400189

4. 11. 读取软件版本号

支持 C10、C10Pro、C12
控制位: r
标识位: VER
数据位: 00
send: #TPUD2rVER0051
Receive: #tpDU8rVERVX.X.XRR
eg: #tpDU6rVERV1.0.078

4. 12. 扩展指令

支持 C10Pro、C12

4. 12. 1. 扩展指令设置

控制位: w
标志位: EXT
数据位: X0X1X2X3
命令示例: #tpUD4wEXT0000FC

X0	0	0
X1	0	1: 校准锅盖效应
X2	0: 关闭 OSD	1: 开启 OSD
X3	0: 关闭 LED	1: 打开 LED

4. 12. 2. 扩展指令读取

控制位: r
标识位: EXT
数据位: 00
send: #TPUD2rEXT0055
Receive: #tpUD4rEXTx0x1x2x3RR

4. 13. UID 配置

C12 开发中

4. 13. 1. UID 设置

控制位: w
标志位: UID
数据位: X0X1X2X3X4X5X6X7
命令示例: #tpUD8wUID00000001B2
8 位 16 进制数 (表示范围: 00000000-FFFFFFFF)

4. 13. 2. UID 读取

控制位: r
标识位: UID
数据位: 00
send: #TPUD2rUID0046
Receive: #tpDU8rUIDX0X1X2X3X4X5X6X7RR
eg: #tpUD8wUID00000001B2

4. 14. 热成像场景

支持 C13

4. 14. 1. 热成像场景设置

控制位: w
标识位: TSM
数据位: X0X1
命令示例: #TPUD2wTSM005D

X0X1	00	03	04	05	06	07
-	通用模式	低温突出	线性拉伸	低对比度	高对比度	高亮突出

4. 14. 2. 热成像场景读取

控制位: r
标识位: TSM
数据位: 00
读得数据: X0X1 (数据含义见设置表)
命令示例: #TPUD2rTSM0058

4. 15. 热成像自动快门时间

支持 C13/C12

4. 15. 1. 热成像自动快门时间设置

控制位: w
标识位: TAS

数据位： X0X1 命令示例： #TPUD2wTAS0556 C12 快门时间设置为 00 则为关闭自动快门 C12 X0X1 为 0 ~ 25 秒 C13 X0X1 为 5 ~ 64 秒	
X0X1	时间（5-100s）
05-64	十六进制时间

4. 15. 2. 热成像自动快门时间读取

控制位： r 标识位： TAS 数据位： 00 读得数据： X0X1 （数据含义见设置表） 命令示例： #TPUD2rTAS004C
--

4. 16. 热成像细节增强

支持 C13

4. 16. 1. 热成像细节增强设置

控制位：w

标识位：TDI

数据位：X0X1

命令示例：#TPUD2wTDI004A

X0X1	时间（0-100）
00-64	十六进制

4. 16. 2. 读取

控制位： r 标识位： TDI 数据位： 00 读得数据： X0X1 （数据含义见设置表） 命令示例： #TPUD2rTDI0045
--

4. 17. 热成像亮度

支持 C13

4. 17. 1. 热成像亮度设置

控制位： w 标识位： TIB 数据位： X0X1

命令示例： #TPUD2wTIB0048	
X0X1	亮度（0-100）
00-64	十六进制

4.17.2. 热成像亮度读取

控制位：	r
标识位：	TIB
数据位：	00
读得数据：	X0X1 （数据含义见设置表）
命令示例：	#TPUD2rTIB0043

4.18：热成像对比度

支持 C13

4.18.1：热成像对比度设置

控制位：	w
标识位：	TIC
数据位：	X0X1
命令示例：	#TPUD2wTIC0049
X0X1	对比度（0-100）
00-64	十六进制

4.18.2：热成像对比度读取

控制位：	r
标识位：	TIC
数据位：	00
读得数据：	X0X1 （数据含义见设置表）
命令示例：	#TPUD2rTIC0044

4.19. 热成像空域降噪

支持 C13

4.19.1. 热成像空域降噪设置

控制位：	w
标识位：	TAR
数据位：	X0X1
命令示例：	#TPUD2wTAR0050
X0X1	空域降噪（0-100）
00-64	十六进制

4. 19. 2. 热成像空域降噪读取

控制位: r
标识位: TAR
数据位: 00
读得数据: X0X1 (数据含义见设置表)
命令示例: #TPUD2rTAR004B

4. 20. 热成像时域降噪

支持 C13

4. 20. 1. 热成像时域降噪设置

控制位: w
标识位: TTR
数据位: X0X1
命令示例: #TPUD2wTTR0063

X0X1	时域降噪 (0-100)
00-64	十六进制

4. 20. 2. 热成像时域降噪读取

控制位: r
标识位: TTR
数据位: 00
读得数据: X0X1 (数据含义见设置表)
命令示例: #TPUD2rTTR005E

4. 21. 热成像 gamma

支持 C13

4. 21. 1. 热成像 gamma 设置

控制位: w
标识位: TGM
数据位: X0X1
命令示例: #TPUD2wTGM0051

X0X1	gamma (0-100)
00-64	十六进制

4. 21. 2. 热成像 gamma 读取

控制位: r

标识位: TGM
数据位: 00
读得数据: X0X1 (数据含义见设置表)
命令示例: #TPUD2rTGM004C

4.22. 单次激光测距

支持 C13

4.22.1. 单次激光测距读取

控制位: r
标识位: SLR
数据位: 00
命令示例: #TPUD2rSLR0055
接收示例: #TPUD4rSLR0005BC
读得数据: X0X1X3X4 (范围: 0005-03E8, 表示 5-1000 分米)

附录 I: 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	IRC	日夜切换
PTZ	云台控制	MNU	菜单
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
SDC	内存卡容量	AWB	白平衡
EVS	曝光补偿		
LAT	纬度	ALT	高度
LON	经度	TIM	时间
TMP	温度	IPV	IP 地址
GTW	网关	DNS	域名解析地址
RST	重置网络配置	BNS	备选域名解析地址
VOM	视频输出参数配置	RTF	重启, 恢复出厂设置
VER	查询软件版本号		

附录 II: 校验位计算

```
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
