

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

最新资讯及技术支持通知

因版本演进及客户需求变更，相关命令及控制将会有所调整。如需获取最新的资讯及技术支持，请联系云卓科技有限公司。

联系方式：

- 公司名称：云卓科技有限公司
 - 地址：泉州市丰泽区科技路海西电子育成基地 A 幢 2 层
 - 官方网站：<http://www.skydroid.xin/>
-