

Topotek-SMT-series-Protocol

(文档版本号: V1.00)

拟制: 梁永博 日期: 2018-12-01
审核: _____ 日期: _____
会签: _____ 日期: _____
批准: _____ 日期: _____

目录

Topotek-SMT-series-Protocol	1
修订记录	2
一：概述	4
二：命令格式	4
三：M 类命令详解.....	5
1: ZOOM.....	5
2: FOCUS.....	5
3: 设置 zoom 及 focus 位置	6
4: 日夜切换.....	6
5: 远程开启从设备（需定制）	6
四：G 类命令详解	7
1: 云台控制.....	7
2: 云台速度模式控制.....	7
3: 云台角度模式控制.....	7
4: 光标移动（双光跟踪版）	9
5: 跟踪控制（双光跟踪版）	9
五：D 类命令详解.....	10
1: 录像.....	10
2: 拍照.....	10
3: 菜单控制.....	10
4 拍照分辨率.....	10
5 录像分辨率.....	11
6: 内存卡容量.....	11
7: ISP 控制.....	12
8 显示模式.....	13
9 时间坐标.....	13
六：E 类命令详解.....	14
1: 热成像.....	14
1.1 伪彩.....	14
1.2 数码变焦.....	14
1.3 录像.....	14
1.4 拍照.....	14
2: 激光测距.....	14
附录 I：标识位.....	15
附录 II：校验位计算	16

一：概述

该通信协议文档适用于拓扑联创公司 SMT 系列产品,包括 SMT10sQ3/6、SMT18sQ3/6、SMT30sQ3/6, SMT18sT、SMT30sT

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)	Data l (char) (char)	Data L (char)	校验位 (2char)
#tp	U/M/D/E/G	Len	w/r	X ₁ X ₂ X ₃	D ₁	D _L	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: (源地址、目的地址)

U	M	D	E	G
Uart	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;

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 I)

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 II)

串口配置:

波特率: 115200, 数据位: 8, 停止位: 1, 校验位: 无

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 Z0Z1Z2Z3 RR
Z0Z1Z2Z3: 四字符表示的补码形式的有符号 zoom 位置值, 高位在前
eg: #tpMU4rZOMFFB447
Z0Z1Z2Z3 = 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: X₀X₁

X ₀ X ₁	
00	stop
01	focus +
02	focus -
10	自动模式 (待添加)
11	手动模式 (待添加)
12	键控模式 (待添加)
20	触发一次对焦 (待添加)

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 F0F1F2F3 RR

F0F1F2F3: 四字符表示的补码形式的有符号 focus 位置值, 高位在前

eg: #tpMU4rFOCFFB429

F0F1F2F3 = 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: Z0Z1Z2Z3 F0F1F2F3

Z0Z1Z2Z3: 四字符表示的补码形式的有符号 zoom 位置值, 高位在前

F0F1F2F3: 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''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: X₁X₂

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 (需定制)

开关设置控制位: w

标志位: SWH

数据位: X₀X₁

X ₀	5	C
	激光测距、微尘检测	热成像、激光补光
X ₁	0	1
	关闭	开启

uart 命令示例: #TPUM2wSWHC178

状态读取控制位: r

标志位: SWH

数据位: X₀X₁

Send	#TPUM2rSWH005F	
Receive	#TPUM2rSWH X0X1 RR	
X ₀	5	C
	激光测距、微尘检测	热成像、激光补光
X ₁	0	1
	关闭	开启

四：G 类命令详解

1：云台控制

控制位：w
标志位：PTZ
数据位：x1x2

x1x2	00	01	02	03	04	05
描述	stop	up	down	left	right	回中
x1x2	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：x1x2

Gimbal speed Control	
航向 Cmd	#TPUG 2 w GSY X0X1 RR
	X0X1
	转动速度 (-99,99) (0.1deg/s)
俯仰 Cmd	#TPUG 2 w GSP X0X1 RR
	X0X1
	转动速度 (-99,+99) (0.1deg/s)
横滚 Cmd	#TPUG 2 w GSR X0X1 RR
	X0X1
	转动速度 (-99,+99) (0.1deg/s)
Yaw&Pitch	#tpUG 4 w GSM Y0Y1 P0P1 RR
	Y0Y1 P0P1
	转动速度 (-99,99) (0.1deg/s)

Eg:#TPUG2wGSYE276

数据位解析：控制云台以速度 X0X 转动，X0X1 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 X0X1X2X3 X4X5 RR
	X0X1X2X3 X4X5
	角度 (-150.00,150.00) 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 P0P1P2P3 P4P5 RR	
	Y0Y1Y2Y3 / P0P1P2P3	Y4Y5 / P4P5
	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 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），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'），X4X5 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 Y0Y1Y2Y3P0P1P2P3R0R1R2R3 CC

Y0Y1Y2Y3	P0P1P2P3	R0R1R2R3
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: Y0Y1Y2Y3 = '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：X₀X₁

X ₀ X ₁	
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 x1x2 RR
00	关闭
01	使能

uart 命令示例：#TPUG2rGAA0030

4: 光标移动（双光跟踪版）

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（双光跟踪版）

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;

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_1x_2

x_1x_2	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_1x_2

x_2	0	1
描述	没有录像	正在录像

uart 命令示例: #TPUD2rREC003E

2: 拍照

控制位: w

标识位: CAP

数据位: 0 1

uart 命令示例: #TPUD2wCAP013E

3: 菜单控制

控制位: w

标识位: MNU

数据位: 0 X

x	1	2	3	4	5	6
描述	up	down	left	right	ok	Menu

uart 命令示例: #TPUD2wMNU065F

4 拍照分辨率

设置

控制位: w

标识位: PIC

数据位: X_0X_1

x_1/x_2	0	1	2	3	A	B	N
	400w	800w	1300w	1600w	+	-	null

注: 当为双可见光镜头时 x_0/x_1 均生效, 否则只 x_1 生效;

uart 命令示例: #TPUD2wPIC0045

读取

控制位: r

标识位: PIC

数据位: 00

读得数据: X₀X₁ (数据含义见设置表)

uart 命令示例: #TPUD2rPIC0040

5 录像分辨率**设置**

控制位: w

标识位: VID

数据位: X₀X₁

X ₁ /X ₂	0	1	A	B	N
	720p	1080p	+	-	null

注: 当为双可见光镜头时 x₀/x₁ 均生效, 否则只 x₁ 生效;

uart 命令示例: #TPUD2wVID004C

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)

uart 命令示例: #TPUD2rVID0047

6: 内存卡容量

控制位: r

标识位: SDC

数据位: X₁X₂

X ₁ X ₂	描述	X ₁ X ₂	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: X₀X₁X₂X₃X₄

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

7: 跟踪控制 (单光跟踪版)

控制位: w

标识位: TRC

数据位: X₀X₁

X ₀ X ₁	00	0A
	停止	根据状态自适应

uart 命令示例: #TPUD2wTRC0153

7: ISP 控制

7.1 AWB

设置

控制位: w

标识位: AWB

数据位: X_0X_1

x_0/x_1	x_0 表示主镜头 x_1 表示副镜头
0	auto
1	night
2	incandescent
3	fluorescent
4	Warm-fluorescent
5	daylight
6	Cloudy- daylight
7	twilight
8	Shade
A	AWB +
B	AWB -
N	null

注: 当为双可见光镜头时 x_0/x_1 均生效, 否则只 x_1 生效;

uart 命令示例: #TPUD2wAWB0043

读取

控制位: r

标识位: AWB

数据位: 00

读得数据: X_0X_1 (数据含义见设置表)

uart 命令示例: #TPUD2rAWB003E

7.2 ISO

设置

控制位: w

标识位: ISO

数据位: X_0X_1

x_1/x_2	0	1	2	3	4	5	A	B	N
	auto	100	200	400	800	1600	+	-	null

注: 当为双可见光镜头时 x_0/x_1 均生效, 否则只 x_1 生效;

uart 命令示例: #TPUD2wISO0054

读取

控制位: r

标识位: ISO

数据位: 00

读得数据: X_0X_1 (数据含义见设置表)

uart 命令示例: #TPUD2rISO004F

7.3 EV

设置

控制位: w

标识位: EVS

数据位: X_0X_1

x_1/x_2	0	1	2	3	4	5	6	A	B	N
	-3	-2	-1	0	1	2	3	+	-	null

注: 当为双可见光镜头时 x_0/x_1 均生效, 否则只 x_1 生效;

uart 命令示例: #TPUD2wEVS0057

读取

控制位: r

标识位: EVS

数据位: 00

读得数据: X_0X_1 (数据含义见设置表)

uart 命令示例: #TPUD2rEVS0052

8 显示模式

设置

控制位: w

标识位: PIP

数据位: X_0X_1

x	0	1	2	3	A	B
	m+s	m only	s+m	s only	+	-

注: 当为双可见光镜头时 x_0/x_1 均生效, m 主摄像头, s 副摄像头;

uart 命令示例: #TPUD2wPIP0A63

读取

控制位: r

标识位: VID

数据位: 00

读得数据: X_0X_1 (数据含义见设置表)

uart 命令示例: #TPUD2rPIP004D

9 时间坐标

控制位: w

标识位: 见表格

数据位: 见下表

描述	控制位	数据位
Latitude	LAT	$X_0 X_1 \dots X_A$
Longitude	LON	$X_0 X_1 \dots X_B$
Altitude	ALT	$X_0 X_1 \dots X_5$
Time	TIM	$X_0 X_1 \dots X_E$ (hh-mm-ss.ss-DD-MM-YY)

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

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: X₀X₁

X ₀ X ₁	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: X₀X₁ (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: X₀X₁

X ₀ X ₁	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: X₀X₁ (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: X₀X₁

X ₀ X ₁	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: X₀X₁

X ₀ X ₁	01	02	03
拍照类型	raw	HVT	jpeg

2: 激光测距

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	云台航向轴角度控制
GSP	云台俯仰轴速度控制	GAP	云台俯仰轴角度控制
GSR	云台横滚轴速度控制	GAR	云台横滚轴角度控制
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
ISO	感光度	EVS	曝光补偿
LAT	纬度	ALT	高度
LON	经度	TIM	时间

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

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>