

四光云台对外协议-单路推流

四光云台对外协议-1.4.56

修改记录

修改时间	修改内容	版本
20231012	初始版本	V1.0.0
20231020	新增相机 IP 地址获取指令	V1.1.0
20231112	新增相机精准复拍指令	V1.2.0
20231212	新增指定混合变倍指令	V1.3.0
20240125	新增恢复出厂设置指令	V1.4.0
20240410	新增相机 osd 水印自定义文案指令	V1.4.1
20240429	新增云台波轮速度设置指令	V1.4.2
20240430	添加网口说明	V1.4.3
20240510	修改云台姿态信息上报、云台状态上报等指令	V1.4.4
20240708	完善协议，可见光单路设置	V1.4.5
20240802	删除可见光拍照录像分辨率设置指令 (0x000201, 0x000202, 0x00020C)	V1.4.6
20240809	添加飞控请求目标 GPS 信息指令 (0x000320)	V1.4.7
20241115	添加云台调试功能 (0x000013, 0x00002D, 0x00002E, 0x00002F,	V1.4.8

	0x000030,0x000031)	
20241210	修正红外区域测温指令、红外点测温指令	V1.4.9
20241214	恢复可见光拍照录像分辨率设置指令 (0x000201 , 0x000202)	V1.4.10
20250117	新增云台稳像指令 (0x000033) 、修改云台 状态消息 (0x000001)	V1.4.11
20250324	增加 AI 识别/追踪指令 (0x000319, 0x000324)	V1.4.12
20250404	增加 OSD 配置协议, 多媒体下载协议	V1.4.13
20250408	删除拍照不存在的反馈	V1.4.14
20250513	新增云台锁定/跟随模式切换指令	V1.4.15
20250610	新增机芯温度获取指令	V1.4.16
20250610	修改指定角度设置指令、增加 sbus 开关指令	V1.4.17
20250703	增加设备机芯查询指令、osd 水印配置及开关 获取指令、识别类别查询指令	V1.4.18
20250710	增加 sbus 变倍通道扩展设置指令、sbus 变倍 通道扩展获取指令	V1.4.19
20250711	增加 1080p 采集模式设置指令	V1.4.20
20250714	增加获取录像文件名指令、修改相机 osd 水 印自定义文案指令	V1.4.21
20250731	新增获取视频回放、文件下发默认发送客户 端 ip/端口号指令	V1.4.22

20250916	拍照模式新增 1080p 拍照	V1.4.23
20250930	新增夜视模式、夜视帧率设置和获取指令	V1.4.44
20250931	新增内核版本号获取指令、修改相机请求飞机 gps 信息指令	V1.4.45
20251108	新增目标 gps 上报开关指令，相机系统状态 新增视频流信息上报	V1.4.46
20251209	新增 AI 识别测速指令，云台增稳指令	V1.4.47
20251218	新增一键下视、伪彩 sbus 设置	V1.4.48
20260129	新增红外融合设置指令、红外参数读取指令 新增融合参数读取	V1.4.49
20260209	新增可见光融合设置指令、可见光参数读取 新增融合参数读取	V1.4.50
20260311	多媒体下载新增媒体库文件夹获取，新增红外融合、可见光融合调试指令	V1.4.51
20260411	可见光融合、红外融合新增灰度图设置	V1.4.52
20260616	新增分屏联动变倍指令	V1.4.53
20260618	变倍指令新增速度设置	V1.4.54
20260629	新增新增红外超分指令	V1.4.55
20260714	新增红外等温线设置功能、指定混合变倍新增快速模式	V1.4.56

1. 电气接口

1. 四光吊舱对外电气接口协议

引脚	功能	名称	备注
待定	电源接口	待定	
待定	网络接口	LAN_TX_P	
		LAN_TX_N	
		LAN_RX_N	
		LAN_RX_P	
待定	通讯接口	USART_RX	
		USART_TX	
待定	时钟同步引脚	RTC_IO	

2. 协议定义

2.1 协议帧格式

BLST V1 Frame 12-255bytes									
STX	LEN	DT_SYS_ID	DA_COMP_ID	SEQ	SA_SYS_ID	SA_COMP_ID	MESSAGE_ID	PAYLOAD_DATA	CHECKSUM
1 bytes	1 bytes	1 bytes	1 bytes	1 bytes	1 bytes	1 bytes	3 bytes	0-243 bytes	2 bytes

字节序号	类型	内容	值	解释
0	UInt8_t	数据包启动标记	0xFD	特定于协议的文本启动 (stx) 标记, 用于指示新数据包的开始。任何不识别协议版本的系统都将跳过数据包。
1	UInt8_t	载荷长度	0-255	显示有效载荷部分的长度。这可能会受到消息数据的影响。

2	Uint8_t	系统 ID(接收者)	0-255	指接收者系统 ID，用于区分不同产品的系统。
3	Uint8_t	组件 ID(接收者)	0-255	指接收者系统 ID，用于区分不同产品的组件。
4	Uint8_t	数据包序列号	0-255	用于检测数据包丢失，组件为发送的每封消息递增值。
5	Uint8_t	系统 ID (发送者)	1-255	指发送者系统 ID，用于区分网络上的系统。
6	Uint8_t	组件 ID (发送者)	1-255	指发送者组件 ID，用于区分系统中的组件。
7-9	Uint32_t	消息 ID (低、中级、高字节)	0-16777215	有效载荷中的消息类型的 id，用于将数据解码回消息对象。
10-n+10	Uint8_t[243]	有效载荷		消息数据。取决于消息类型(即消息 ID)和内容。
N+11 - N+12	Uint16_t	校验和		X.16 CRC (校验数据从 0XFD 之后开始全部数据)

APP 地址：系统 ID：0x01；组件 ID：0x01

飞控地址：系统 ID：0x02；组件 ID：0x01

四光吊舱地址：系统 ID：0x04；组件 ID：0x01

设置消息的消息 ID 的高字节为 0x00

设置消息的回复的 ACK 的消息 ID 的高字节为 0x01

设置消息的回复的状态帧消息的消息 ID 的高字节为 0x02

例如：指定混合变倍 (0x000304) 设置之后，ACK 的消息 ID 为 0x010304，状态帧的消息 ID 是 0x020304。

消息的有效荷载 (ACK 除外) 的多 byte 参数均为低字节在前，高字节在后。

注：

设置消息：APP 或者上位机发送给云台的消息

ACK：云台是否正常接收并执行设置信息的反馈

状态帧：云台执行过程中的状态反馈

crc 代码：

```
C
static void crc_accumulate(uint8_t data, uint16_t *crcAccum)
{
    uint8_t tmp;
    tmp = data ^ (uint8_t)(*crcAccum &0xff);
    tmp ^= (tmp<<4);
    *crcAccum = (*crcAccum>>8)^(tmp<<8)^(tmp<<3)^(tmp>>4);
}

#define X25_INIT_CRC 0xffff
static void crc_init(uint16_t* crcAccum)
{
    *crcAccum = X25_INIT_CRC;
}

uint16_t crc_calculate(const uint8_t* pBuffer, uint16_t length)
{
    uint16_t crcTmp;
    crc_init(&crcTmp);
    while (length--)
    {
        crc_accumulate(*pBuffer++, &crcTmp);
    }
    return (crcTmp);
}
```

2.2 串口说明

2.2.1 串口接口定义

串口为 3.3V TTL 串口。

2.2.2 串口说明及配置

串口基本配置为：

串口波特率	115200
串口电平标准	TTL3.3V 电平
串口数据位	8Bit
串口停止位	1Bit
奇偶校验位	无
串口流控	无

2.3 网口说明

1.相机网口默认 IP 地址

相机默认 IP 地址是：192.168.144.64

2.RTSP 拉流地址

默认推流地址：rtsp://IP:558/live/single

例如：rtsp://192.168.144.64:558/live/single

3.文件下载、视频回放通讯方式（UDP）

吊舱文件下载发送服务端 IP: 192.168.144.64，端口号：6665 (IP 基于吊舱)

吊舱视频回放发送服务端 IP: 192.168.144.64，端口号：6660 (IP 基于吊舱)

udp 数据传输的最大字节数是 64000，当超过 64000 字节会分包发送

视频回放的数据是原始 mp4(h264/h265)编码出来的数据，会一帧一帧发送，拿到之后可以直接播放。

流程如下：1.进入回放下载模式。2.刷新文件列表（未进入回放/下载模式也可以操作）。3.下载文件列表。4.根据需要下载或者回放多媒体文件。

4.udp 网口控制

吊舱服务端 IP: 192.168.144.64（默认）；

吊舱服务端端口：1030；

3. 吊舱系统

3.1 云台载荷协议（Sysid:0x03）（甲烷定制版本不支持）

3.1.1 周期性上报消息（0x000001-0x00000F）

3.1.1.1 云台状态消息（500ms）（msgid：0x000001）

说明：该消息为云台各状态信息上传 上报周期：2HZ

payload:

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6-7
云台状态	云台型号	自检结果	稳像状态	云台安装状态	预留

具体说明如下：

云 台 状 态 消 息	Byte1	云台状态，uint8_t 型数据 低 4 位:0：云台连接正常；1：云台连接异常 高 4 位:0：相机连接正常；1：相机连接异常
	Byte2	0：G48T 1：K40T 2：K40T-定制版 3：CH4-I 4：CH4-E 5：K40T-MINI-B 6：K8T-V3 7：K11 8：K40T-SE 9：ZKW-50T 10：KA3T

	Byte3	自检结果 Bit0: 红外机芯: 1-正常; 0-异常 Bit1: 长焦可见光机芯: 1-正常; 0-异常 Bit2: 广角可见光机芯: 1-正常; 0-异常 Bit3: 激光: 1-正常; 0-异常 Bit4: 长焦电机: 1-正常; 0-异常 Bit5-7: 预留
	Byte4	0x01: 增稳中; 0x00: 未增稳 (K40T)
	Byte5	0x00: 云台正装; 0x01: 云台倒装
	Byte6-7	预留

3.1.1.2 云台姿态信息（100ms）(msgid: 0x000002)

该消息为云台姿态角度信息上传 上报周期: 10HZ

payload:

Byte1-2		Byte3-4		Byte5-6		Byte7-8		Byte9-10		Byte11-12	
云台偏航角度(关节角)		云台横滚角度(关节角)		云台俯仰角度(关节角)		云台偏航角度（姿态角）		云台横滚角度（姿态角）		云台俯仰角度（姿态角）	
Byte13-14		Byte15-16		Byte17-18		Byte19-20					
云台偏航角速度		云台俯仰角速度		云台横滚角速度		预留					

具体说明如下:

云台信息	Byte1-2	云台偏航角（关节角）， 有符号整型; 单位: 度*100
------	---------	------------------------------

	Byte3-4	云台横滚角（关节角），有符号整型；单位：度*100
	Byte5-6	云台俯仰角（关节角），有符号整型；单位：度*100
	Byte7-8	云台偏航角（姿态角），有符号整型；单位：度*100
	Byte9-10	云台横滚角（姿态角），有符号整型；单位：度*100
	Byte11-12	云台俯仰角（姿态角），有符号整型；单位：度*100
	Byte13-14	云台方位角速度 int16，精度 0.01°/s
	Byte15-16	云台俯仰角速度 int16，精度 0.01°/s
	Byte17-18	云台横滚角速度 int16，精度 0.01°/s
	Byte19-20	预留

3.1.2 请求类消息（0x000010-0x0000FF）

3.1.2.1 云台控制指令(0x000010)

说明：该消息为控制云台动作

payload:

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4
工作模式及快速功能	方位控制	俯仰控制	预留

具体说明如下：

遥控云台信息	Byte1	高 4 位：云台工作模式 00(0000)：无操作，默认 01(0001)：表示云台回中 02(0010)：表示云台下视 90° 低 4 位：预留
--------	-------	---

	Byte2	设定方位运动方向(0：向左运动，1：向右运动 2：停止运动)
	Byte3	设定俯仰运动方向(0：向上运动，1：向下运动 2：停止运动)
	Byte4	预留

Ack

Byte1-2
响应码

3.1.2.2 指定云台角度控制指令(0x000012)

说明：该消息指定云台运动到对应角度位置

payload:

Byte1-3	Byte4-6	Byte7
指定云台俯仰角度	指定云台方位角度	预留

具体说明如下：

指定云台 角度指令	Byte1-3	Byte1 指定云台俯仰运动方向 0：向上指定角度 1：向下指定角度 2:无运动 Byte2-3 指定云台俯仰运动角度（上 30 度，下 90 度，角度值*100）
	Byte4-6	Byte4 指定云台偏航运动方向 0：向左指定角度 1：向右指定角度 2：无运动 Byte5-6 指定云台偏航运动角度（左 180 度，右 180 度，角度值*100）
	Byte7	预留

Ack

Byte1-2
响应码

3.1.2.3 云台一键校飘指令(0x000013)

说明： APP 发送一键校漂陀螺指令控制云台进行陀螺校飘。

请求帧： payload:

Byte 1	Byte 2
校漂状态	预留

具体说明如下：

一键校漂 云台	Byte1	0x01:开始校漂
	Byte2	预留

Ack

Byte1-2
响应码

3.1.2.4 云台模式切换指令(0x000014)

说明： APP 发送云台模式切换指令控制云台进行模式切换。

请求帧： payload:

Byte 1	Byte 2
云台模式	预留

具体说明如下：

云台模式 设置	Byte1	0x01:跟随模式
		0x02:锁定模式
		0x03:关节锁定模式

	Byte2	预留
--	-------	----

Ack

Byte1-2
响应码

3.1.2.5 云台控制速度设置指令(0x000017)

说明：APP 设置云台控制速度指令。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2	Byte 3
云台俯仰控制速度	云台方位控制速度	预留

具体说明如下：

云台波轮 速度设置 指令	Byte1	云台俯仰控制速度： Byte1 云台俯仰波轮速度，uint8_t 型，范围 5-150， 对应 1-30 度/秒的运动速度
	Byte2	云台方位控制速度： Byte1 云台方位波轮速度，uint8_t 型，范围 5-150， 对应 1-30 度/秒的运动速度
	Byte 3	预留

Ack

Byte1-2
响应码

3.1.2.6 获取云台版本号(msgid: 0x000018)

说明：获取云台版本号

payload:

Byte 1	Byte 2
获取云台版本号	预留

具体说明如下：

获取云台版本号	Byte1	Byte1 0x01: 获取云台版本号
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2	Byte3-5	Byte6-8	Byte9
响应码	云台硬件版本号	云台软件版本号	预留

具体说明如下：

获取云台版本号	Byte1-2	响应码
	Byte3	云台硬件版本号(主版本号)
	Byte4	云台硬件版本号(次版本号)
	Byte5	云台硬件版本号(小版本号)
	Byte6	云台软件版本(主版本号)
	Byte7	云台软件版本(次版本号)
	Byte8	云台软件版本(小版本号)
	Byte9	预留

3.1.2.7 云台指点对准指令（0x00002C）

说明：云台指点对准控制指令

payload:

Byte1	Byte 2-3	Byte4-5	Byte6-7
变倍镜头选择	混合变倍倍率	指点对准 X 坐标点	指点对准 Y 坐标点

具体说明如下：

云台指点对准指令	Byte1	变倍镜头选择 0x00：长焦镜头 0x01：广角镜头 0x02：红外镜头
	Byte2-3	混合变倍倍率， Uint16_t 长焦镜头 单位 0.1 倍 范围（3.5-11.0 是光学变倍，11.0-160 是电子放大） 广角镜头 单位 0.1 倍（支持 1-8 的整数倍电子放大） 红外镜头 单位 0.1 倍（支持 1-8 的整数倍电子放大）
	Byte4-5	指点对准 X 坐标点， uint16 型， 范围 1-1920 中间值 960
	Byte6-7	指点对准 Y 坐标点， uint16 型， 范围 1-1080 中间值 540

Ack:

Byte1-2
响应码

3.1.2.8 关闭云台伺服指令（0x00002D）

说明：APP 请求云台关闭伺服。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
关闭伺服（0x00）	预留

Ack:

Byte1-2

响应码

3.1.2.9 云台线性校准指令 (0x00002E)

说明：APP 请求云台线性校准。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
线性校准 (0x01)	预留

Ack:

Byte1-2

响应码

3.1.2.10 云台软重启指令 (0x00002F)

说明：APP 请求云台软重启。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
软重启 (0x01)	预留

Ack:

Byte1-2

响应码

3.1.2.11 云台使用飞控假姿态指令 (0x000030)

说明：APP 请求云台使用飞控假姿态。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
使用飞控假姿态 (0x01)	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.1.2.12 云台校准运动加速度偏置指令 (0x000031)

说明：APP 请求云台校准运动加速度偏置。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
校准运动加速度 (0x01)	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.1.2.13 飞控发送飞控信息给云台指令 (0x000032)

消息 ID: 0x0032

频率: 10HZ

说明：飞控发送无人机期望航向角，俯仰角，横滚角，航向角，加速度信息、起飞标志位给云台。

请求帧：payload:

Byte 1-2	Byte3-4	Byte5-6	Byte7-8	Byte9-10	Byte11-12	Byte13-14	Byte15
无人机期望航向角	无人机俯	无人机横滚角	无人机航向角	预留	预留	预留	起飞标志

	仰角						
--	----	--	--	--	--	--	--

具体说明如下：

飞控发送信息	Byte 1-2	无人机期望航向角，当前飞行角度；单位：度*100 类型：int16_t
	Byte3-4	无人机俯仰角，单位：度*100 类型：int16_t
	Byte5-6	无人机横滚角，单位：度*100 类型：int16_t
	Byte7-8	无人机航向角，实时角度；单位：度*100 类型：int16_t
	Byte9-10	预留
	Byte11-12	预留
	Byte13-14	预留
	Byte15	起飞标志 Bit0: 0: 表示飞机未起飞，1: 表示飞机起飞 Bit1-Bit6:保留 Bit7: 0: 表示飞控数据无效，1: 表示飞控数据有效

Ack:

Byte1-2
响应码

注：xyz 表示的是北东地坐标系，北是 x 轴。

3.1.2.14 云台增稳指令 (0x000033) (K40T)

说明：云台通过中心特制物自动增稳。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
增稳开关（0x01：开启；0x00：关闭）	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.1.2.15 云台校准机械零点偏置指令（0x000034）

说明：APP 请求云台校准机械零点偏置。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
零点偏置校准（0x01）	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.1.2.16 云台外框架霍尔零点标定指令（0x000035）

说明：APP 请求云台外框架霍尔零点标定指令。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
外框架霍尔零点标定（0x01）	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2 相机载荷协议 (Sysid:0x04)

3.2.1 周期性上报消息(状态上报) (0x000001-0x00000F)

3.2.1.1 相机系统状态反馈 (1s) (msgid: 0x000003)

该消息为相机系统状态信息上传 上报周期：1HZ

payload:

Byte 1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
拍照/录像模式	网络出图分辨率	视频编码格式	推流模式	视频输出码率	设置拍照模式	延时拍照时间
Byte8	Byte9	Byte10-11	Byte12-13	Byte14-15	Byte16	
连拍张数	sd 状态	sd 卡总容量	sd 卡剩余容量	sd 卡已用容量	视频流状态	

具体说明如下：

相机状态反馈	Byte 1	拍照录像模式 0：拍照模式 1：录像模式
	Byte 2	网络出图分辨率 0： 1080P30fps 1： 720P30fps
	Byte3	视频编码格式 0： H264 1： H265
	Byte4	推流模式： 00： 红外推流 0x05/0x06:可见光推流 0x07:分屏推流
	Byte5	视频输出码率 1:1M 2:1.5M 3:2M 4： 4M 5： 8M 6: 12M
	Byte6	拍照模式 0： 单拍 1： 连拍 3/5 张 2： 延时拍
	Byte7	延时拍照时间 5/7/30/60
	Byte8	连拍张数设置 3/5
	Byte9	sd 卡状态 0： 正常卡 1： 异常卡 2： 当前卡读写速度慢 3： 未

		插入 SD 卡 4: SD 卡已满 5: SD 卡格式错误
	Byte10-11	sd 卡总容量 单位: MB*10
	Byte12-13	sd 卡剩余容量 单位: MB*10
	Byte14-15	sd 卡已用容量 单位: MB*10
	Byte16	视频流状态 1: 回放下载模式 (不推流) ; 2: 正常推流模式

3.2.1.2 红外相机状态反馈 (200ms) (0x000004) (甲烷版本不支持)

说明: 该消息为红外各状态信息上传到飞控和 APP 端;

上报周期: 5HZ

payload:

Byte 1-2	Byte3-4	Byte5-6	Byte7-8	Byte9-10	Byte11-14	Byte15-18	Byte19-22
区域最高温度值	区域最低温度值	区域中心温度值	点测温温度值	区域平均温度值	区域最高温坐标	区域最低温坐标	区域中心温坐标
Byte23-26	Byte27	Byte28	Byte29	Byte30	Byte31	Byte32-34	
点测温坐标	预留	预留	预留	预留	红外设备类型	预留	

具体说明如下:

红外相机状态反馈	Byte1-2	区域最高温度值, int16_t 型, 单位 0.1°C
	Byte3-4	区域最低温度值, int16_t 型, 单位 0.1°C
	Byte5-6	区域中心温度值, int16_t 型, 单位 0.1°C

Byte7-8	点测温温度值，int16_t 型，单位 0.1℃
Byte9-10	区域平均温度值，int16_t 型，单位 0.1℃
Byte11-14	区域最高温坐标 Byte11-12: 区域最高温坐标 X，uint16_t 型 Byte13-14: 区域最高温坐标 Y，uint16_t 型
Byte15-18	区域最低温坐标 Byte15-16: 区域最低温坐标 X，uint16_t 型 Byte17-18: 区域最低温坐标 Y，uint16_t 型
Byte19-22	区域中心温坐标 Byte19-20: 区域中心温坐标 X，uint16_t 型 Byte21-22: 区域中心温坐标 Y，uint16_t 型
Byte23-26	点测温坐标 Byte23-24: 点测温坐标 X，uint16_t 型 Byte25-26: 点测温坐标 Y，uint16_t 型
Byte27	预留
Byte28	预留
Byte29	预留
Byte30	预留
Byte31	0: ar; 1: win2; 3: hk
Byte32-34	预留

注释：区域测温上报的是区域最高温、最低温、平均温、中心温以及最高温、最低温、中心温的坐标；点测温上报的是点温度值及其坐标，坐标系是 1080p 坐标系。

3.2.1.3 可见光相机状态反馈 (200ms) (0x000005)

说明：该消息为可见光相机参数状态信息上传

上报周期：5HZ

payload：

Byte1	Byte2-3	Byte4-5	Byte6	Byte7-8	Byte9-10	Byte11	Byte12	Byte13-14	Byte15
变倍状态	焦距	混合变倍倍率	EV值上报	ISO值上报	电子快门上报	AE_LOCK状态	对焦状态	精准复拍焦距	预留

具体说明如下：

可见光相机参数状态信息	Byte1	变倍状态 0x00：变倍完成 0x01：正在变倍
	Byte2-3	焦距，单位:0.01mm
	Byte4-5	混合变倍倍率：长焦混合倍率包括光学变倍和电子变倍，11倍以上为电子放大，单位 0.1 倍
	Byte6	EV 值上报 0x00:Auto 0x0A:+2 0x10:+1 0x16:0 0x1C:-1 0x23:-2
	Byte 7-8	0x00：AUTO 0x01：ISO100 0x02：ISO200 0x03：ISO400 0x04：ISO800 0x05：ISO1600 0x06：ISO3200 0x07：ISO6400
	Byte9-10	电子快门 0x00: Auto 0x01：1/4 0x02：1/8 0x03：1/15 0x04：1/30 0x05:1/60 0x06:1/125 0x07:1/250 0x08: 1/500 0x09: 1/1000 0x0A:1/2000 0x0B: 1/4000 0x0C:1/5000 0x0C:1/6000 0x0E:1/8000
	Byte11	AE_LOCK 状态 0x01 开，0x02 关
	Byte12	对焦状态 0x00：对焦完成 0x01：正在对焦

	Byte13-14	精准复拍焦距
	Byte15	预留

3.2.1.4 相机升级与修复状态反馈（1s）（0x000008）

说明：相机升级或者修复进度上报

Byte 1	Byte2	Byte3
状态	进度	预留

具体说明如下：

相机升级与修复状态反馈	Byte 1	0：升级或修复成功 1：升级或修复失败 2：正在升级 3：正在修复
	Byte 2	当前升级或修复进度（0 ~ 100） 0：开始 100：完成
	Byte 3	预留

3.2.2 红外相机设置消息（0x000100-0x0001FF）（甲烷定制版本不支持）

3.2.2.1 红外相机所有设置参数读取指令（0x000100）

说明：读取红外相机所有参数指令

payload：

Byte1	Byte2
读取相机所有设置指令	预留

具体说明如下：

APP 读取相机 所有参数指令	Byte1	0x01： 读取红外相机所有设置指令
	Byte2	预留

Ack

Byte1-2	Byte3-23
响应码	相机所有设置参数反馈

具体说明如下：

ACK	Byte1-2	反馈， ACK： 0 表示反馈成功
红外相机所有 参数	Byte3	红外相机图像设置 伪彩色设置： 1-20
	Byte4	测温及电子放大配置 Byte4（bit7-bit0）： bit0 测温开关 （0 开启， 1 关闭） Bit1 测温类型 （0 点测温， 1 区域测温） Bit2 红外机芯类型（0 观瞄版， 1 测温版） Bit3-7 电子放大
	Byte5	红外锐化参数 范围见支持说明
	Byte6	红外增益模式（0： 高增益模式 1： 低增益模式 2： 自 动）
	Byte7	红外亮度设置 范围见支持说明
	Byte8	红外对比度设置 范围见支持说明
	Byte9	去噪设置 Byte3（bit7） 去噪开关 0： 关闭； 1： 开

		Byte3 (bit6-bit0) 去噪等级
	Byte10	增强设置 Byte10 (bit0) 增强开关: 0: 关闭; 1: 开 Byte10 (bit6-0) 增强参数
	Byte11-12	预留
	Byte13-14	预留
	Byte15-16	预留
	Byte17	预留
	Byte18-19	预留
	Byte20-21	预留
	Byte22	红外融合开关 0: 关闭; 1: 开启
	Byte23	bit0-3: 可见光融合权重 bit4-7: 红外融合权重

3.2.2.2 红外电子放大设置指令(0x000105)

说明：设置红外电子放大指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
红外电子放大设置	预留

具体说明如下：

红外电子放大设置	Byte1	Byte1: 0x01: 无放大 0x02-0x08: 2-8 倍电子放大
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.2.3 红外伪彩设置指令（0x000106）

说明：设置红外伪彩设置请求指令。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
红外伪彩设置	预留

具体说明如下：

红外伪彩设置	Byte1	1-20 分别代表白热、黑体、彩虹、高度对比彩虹、铁红、岩浆、天空、中灰、灰红、紫橙、特殊 1、警示红、冰火、青红、特殊 2、渐变红、渐变绿、渐变蓝、警示绿、警示蓝(air) 1-11 分别是白热、辉金、铁红、彩虹、微光、极光、红热、丛林、医疗、黑热、金红 (win2) 1-15：白热、黑热、融合 1、彩虹、铁红 2、融合 2、铁红 1、深褐色、色彩 1、色彩 2、冰火、雨、红热、绿热、深蓝(hk)
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.2.4 红外测温开关指令（0x000108）

说明：设置红外测温开关请求指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
红外测温开关	预留

具体说明如下：

红外测温开关	Byte1	Byte1 0x00：测温开关开启 0x01：测温开关关闭；默认开启（开启时相机周期性发送温度信息）
	Byte2	预留

Ack：

Byte1-2
响应码

3.2.2.5 红外锐化设置指令（0x00010A）

说明：设置红外锐化设置请求指令

请求帧：payload：

Byte 1	Byte 2
锐化设置	预留

具体说明如下：

锐化设置	Byte1	Byte1 锐化设置：0-100
	Byte2	预留

Ack：

Byte1-2
响应码

3.2.2.6 红外亮度设置指令（0x00010B）

说明：设置红外亮度请求指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
红外亮度设置	预留

具体说明如下：

红外亮度设置	Byte1	Byte1 亮度参数 0-100
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.2.7 红外对比度设置指令（0x00010C）

说明：设置红外对比度请求指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
红外对比度设置	预留

具体说明如下：

红外对比度设置	Byte1	Byte1 对比度参数 0-100
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2

响应码

3.2.2.8 红外去噪设置指令（0x00010D）

说明：设置红外去噪请求指令

请求帧：payload:

Byte 1-2	Byte 3
红外去噪设置	预留

具体说明如下：

红外去噪设置	Byte1-2	Byte1：去噪开关 0：关 1：开 Byte2：去噪等级：0-100
	Byte3	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.2.9 红外图像增强设置指令（0x00010E）

说明：红外增强设置指令

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
红外增强设置	预留

具体说明如下：

红外增强	Byte1	红外图像增强设置：0，关闭；1-10：设置等级。
------	-------	--------------------------

设置	Byte2	预留
----	-------	----

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.2.10 红外点测温设置指令 (0x00010F)

说明：设置红外点测温指令

请求帧：payload:

Byte1-2	Byte3-4	Byte5
X 轴光标点	Y 轴光标点	预留

具体说明如下：

	Byte1-2	Byte1-Byte2 X 轴光标点
	Byte3-4	Byte3-Byte4 Y 轴光标点
	Byte5	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

注释：x 坐标范围在 320-1599；y 坐标范围在 28-1051 之间。

3.2.2.11 红外区域测温设置指令 (0x000110)

说明：APP 设置红外矩形框测温指令

请求帧：payload:

Byte 1-2	Byte 3-4	Byte 5-6	Byte 7-8	Byte 9
红外矩形框	红外矩形框	红外矩形框	红外矩形框中心	预留

宽度	高度	中心坐标 X	坐标 Y	
----	----	--------	------	--

具体说明如下：

红外矩形框设置	Byte1-2	Byte1-Byte2 区域框宽度
	Byte3-4	Byte3-Byte4 区域框高度
	Byte5-6	Byte5-Byte6 区域框中心 X 坐标
	Byte7-8	Byte7-Byte8 区域框中心 Y 坐标
	Byte9	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

注释：矩形框宽度的一半加上 x 坐标范围在 320-1599；矩形框高度的一半加上 y 坐标范围在 28-1051 之间。

3.2.2.12 红外相机增益模式设置指令 (0x000123)

说明：APP 设置红外相机增益模式指令

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
红外相机增益模式设置	预留

具体说明如下：

红外相机增益模式设置	Byte1	0x00：高增益模式 0x01：低增益模式 0x02：自动模式
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.2.13 红外相机温度预警设置指令 (0x000124) (暂不支持)

说明：APP 设置红外高温预警，低温预警，温差预警设置功能。

请求帧：payload:

Byte1-2	Byte3-4	Byte5-6	Byte7
高温预警温度设置	低温预警温度设置	温度差预警设置	预留

具体说明如下：

红外相机 温度预警 设置	Byte1-2	高温预警温度设置： 打开并设置温度范围：-1000-5000 关闭高温预警：-2732 单位：0.1℃ 数据类型：int
	Byte3-4	低温预警温度设置： 打开并设置温度范围：-1000-5000 关闭低温预警：-2732 单位：0.1℃ 数据类型：int
	Byte5-6	温度差预警设置： 打开并设置温度差范围：1-6000 关闭温度差预警：-2732 单位：0.1℃ 数据类型：int
	Byte7-8	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.2.14 红外相机测温度信息叠加开关设置指令 (0x000125)

说明：APP 设置红外推流画面显示高低温功能

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
温度叠加开关	预留

具体说明如下：

红外相机增益模式设置	Byte1	0x00：关闭温度信息叠加 0x01：打开温度信息叠加
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

说明：红外推流画面上会显示显示最高温和最低温（区域测温），点温度（点测温）。

3.2.2.15 红外相机阈值温差设置指令 (0x0126) (暂不支持)

说明：APP 设置红外阈值温差预警设置功能。

请求帧：payload:

Byte1	Byte2-3	Byte4-5	Byte6
开关设置	温差基准值	温度浮动值	预留

具体说明如下：

红外阈值 温差预警 设置	Byte1	开关设置： 设置阈值温差报警功能开关：0：关闭；1：打开
	Byte2-3	温差基准值设置（-30℃到 50℃）： 设置温差基准值：-300-500 单位：0.1℃ 数据类型：int
	Byte4-5	温度浮动值设置： 设置温度浮动值：0-800 单位：0.1℃ 数据类型：int
	Byte6	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.2.16 红外融合可见光设置指令 (0x000127)

说明：APP 设置红外融合可见光功能

请求帧：payload:

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4
设置开关	可见光融合权重	红外融合权重	预留

具体说明如下：

红外相机 增益模式 设置	Byte1	0x00：关闭红外融合 0x01：打开红外融合
	Byte2	可见光融合权重 范围（0-10）
	Byte3	红外融合权重 范围（0-10）

	Byte4	预留
--	-------	----

- 1.可见光融合权重越高，可见光越清晰，反之越模糊。
- 2.红外融合权重越高，红外越清晰，反之越模糊。
- 3.可见光融合权重与红外融合权重相加不超过 10，默认可见光融合是 8，红外融合权重是 2。
- 4.AI 超分/红外融合/等温线功能互斥。

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.2.17 红外融合可见光调试设置指令 (0x000128)

说明：APP 调试红外融合可见光功能

请求帧：payload:

Byte1	Byte2-3	Byte4-5	Byte6-7
设置开关	可见光水平偏移值	可见光垂直偏移值	可见光旋转角度

具体说明如下：

可见光融合红外调试	Byte1	0x01：调试模式；0x02：保存到配置文件
	Byte2-3	可见光水平偏移值 单位*10 无符号整型
	Byte4-5	可见光垂直偏移值 单位*10 无符号整型
	Byte6-7	可见光旋转角度 单位*10 无符号整型

Ack:

Byte1-2
响应码

注释：可见光水平偏移值范围是-753 到-553，红外垂直偏移值范围是-491 到-391，红外旋转角度：0-360

3.2.2.18 红外融合可见光灰度设置指令 (0x000129)

说明：APP 设置红外融合可见光的灰度

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
灰度图模式	预留

具体说明如下：

红外融合 可见光灰 度	Byte1	0x00：可见光正常出图 0x01：可见光出灰度图
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

注释：开启融合的情况下才能设置。

3.2.2.19 红外相机等温线设置指令 (0x00012A)

消息 ID：0x012A

说明：APP 设置红外等温线设置功能。

请求帧：payload:

Byte1	Byte2-3	Byte4-5	Byte6
开关设置	最高温	最低温	预留

具体说明如下：

红外阈值	Byte1	开关设置：
------	-------	-------

温差预警 设置		设置等温线功能开关：0：关闭；1：打开
	Byte2-3	最高温值设置（-20℃到 400℃）： 单位：0.1℃ 数据类型：int16
	Byte4-5	最低温值设置（-20℃到 400℃）： 单位：0.1℃ 数据类型：int16
	Byte6	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

注：最高温要大于最低温，AI 超分/红外融合/等温线功能互斥。

3.2.2.20 红外 AI 超分设置指令 (0x00012B)

说明：APP 设置红外 AI 超分

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
AI 超分开 关	预留

具体说明如下：

红外 AI 超分	Byte1	0x00：关闭 AI 超分 0x01：打开 AI 超分
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2

响应码

注释：与 AI 识别/追踪互斥，当开启 AI 超分后会关闭 AI 识别/追踪；AI 超分/红外融合/等温线功能互斥。

3.2.3 可见光相机(0x000200-0x0002FF)

3.2.3.1 可见光相机所有设置参数读取指令（0x000200）

说明：读取可见光相机所有参数指令

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
读取可见光相机所有设置指令	预留

具体说明如下：

APP 读取相机 所有参数指令	Byte1	0x01：读取可见光相机所有设置指令
	Byte2	预留

Ack

Byte1-2	Byte3-21
响应码	相机所有设置参数反馈

ACK	Byte1-2	反馈，ACK：0 表示反馈成功
相机所有设置 参数反馈	Byte3	可见光拍照分辨率 0x14：8000*6000 0x15：4000*3000 0x17：1920*1080 （甲烷版本独有）
	Byte4	可见光录像分辨率 0x08：1080p:1920*1080

		0x26: 4K:3840*2160 0x36: 1200W:4000*3000 (K40T-MINI/K40T-SE 无此分辨率)
	Byte5	可见光录像码率 H264 编码格式下 0x00:6M; 0x01:8M; 0x02:10M; 0x03:12M(1080P 录像分辨率) 0x00:30M; 0x01:40M; 0x02:50M; 0x03:60M(4K 录像分辨率) 0x00:40M; 0x01:55M; 0x02:70M; 0x03:80M(4000*3000 分辨率) H265 编码格式下 (默认 H265) 0x00:3M; 0x01:4M; 0x02:5M; 0x03:6M(1080P 录像分辨率) 0x00:15M; 0x01:20M; 0x02:25M; 0x03:30M(4K 录像分辨率) 0x00:20M; 0x01:25M; 0x02:35M; 0x03:40M (4000*3000 录像分辨率)
	Byte6	bit3-0 白平衡设置: 0001: Auto 0010: 白炽灯 0011: 日光灯 0100: 暖色日光灯 0101: 白天 0110: 阴天 0111: 黄昏 1000: 阴暗 bit7-4: 预留
	Byte7	可见光夜视状态: 0: 关闭; 1: 开启
	Byte8	可见光夜视帧率: 0: 未开启夜视; 1: 30fps; 2: 15fps; 3: 7fps
	Byte9	EV 值 0x00:Auto 0x0A:+2 0x10:+1 0x16:0 0x1C:-1 0x23:-2

	Byte10	ISO 设置 0x00: AUTO 0x01: ISO100 0x02: ISO200 0x03: ISO400 0x04: ISO800 0x05: ISO1600 0x06: ISO3200 0x07: ISO6400
	Byte11	电子快门 拍照模式: 自动: 0x00: Auto 手动: 0x01: 1/4 0x02: 1/8 0x03: 1/15 0x04: 1/30 0x05: 1/60 0x06: 1/125 0x07: 1/250 0x08: 1/500 0x09: 1/1000 0x0A: 1/2000 0x0B: 1/4000 0x0C: 1/5000 0x0C: 1/6000 0x0E: 1/8000 录像模式: 自动: 0x00: Auto 手动: 0x01: 1/4 0x02: 1/8 0x03: 1/15 0x04: 1/30 0x05: 1/60 0x06: 1/125 0x07: 1/250 0x08: 1/500 0x09: 1/1000 0x0A: 1/2000 0x0B: 1/4000 0x0C: 1/5000 0x0C: 1/6000 0x0E: 1/8000
	Byte12	变焦微调值 0-100
	Byte13	背光补偿 Bit7: 背光补偿开关 0x01:开启 0x00:关闭 Bit6-Bit0: 背光补偿值: 0-100
	Byte14	强光抑制 Bit7: 强光抑制开关 0x01:开启 0x00:关闭 Bit6-Bit0: 强光抑制值: 0-100

Byte15	AE LOCK 反馈: 0x1: 开 0x2: 关
Byte16-17	可见光 OSD 水印开关 (低字节在前, 高字节在后) bit0 自定义字符串 1 1:开启 0:关闭 bit1 自定义字符串 2 1:开启 0:关闭 bit2 自定义字符串 3 1:开启 0:关闭 bit3 时间戳 1:开启 0:关闭 bit4 视场角和倍数 1:开启 0:关闭 bit5 测距距离 1:开启 0:关闭 bit6 拍照、录像提示 1:开启 0:关闭 bit7 飞机航向角 1:开启 0:关闭 bit8 云台偏航角、仰角 1:开启 0:关闭 bit9 TF 卡剩余容量 1:开启 0:关闭 bit10 最高温度 1:开启 0:关闭 bit11 最低温度 1:开启 0:关闭 bit12 平均温度 1:开启 0:关闭 bit13 飞机经纬度 1:开启 0:关闭 bit14 目标经纬度 1:开启 0:关闭 bit15 预留
Byte18	抗闪烁状态 0x01: 关闭抗闪烁 0x02: 50HZ 抗闪烁 0x03: 60HZ 抗闪烁 0x04: 自动
Byte19	可见光测光模式设置反馈 0x01:中心权重测光 0x02:区域测光

		0x03:平均测光
	Byte20	可见光融合红外开关 0：关闭； 1： 开启
	Byte21	bit0-3: 融合红外权重 bit4-7： 融合可见光权重

3.2.3.2 可见光录像分辨率设置指令 (0x000201)

说明：设置可见光录像分辨率请求指令。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
开始设置	可见光录像分辨率设置

具体说明如下：

可见光录像分辨率设置	Byte1	0x00： 开始设置
	Byte2	0x08:1920*1080 0x26:3840*2160 0x36:4000*3000 (K40T-MINI/K40T-SE 无此分辨率)

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.3.3 可见光拍照分辨率设置指令 (0x000202)

说明：设置可见光拍照分辨率请求指令。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
开始设置	可见光拍照分辨率设置

具体说明如下：

可见光拍照 分辨率设置	Byte1	0x00：开始设置
	Byte2	0x14： 8000*6000 0x15： 4000*3000(K40T-MINI/K40T-SE 无此分辨率) 0x16： 3840*2160 0x17： 1920*1080 (甲烷版本/K40T-MINI/K40T-SE)

Ack：

Byte1-2
响应码

3.2.3.4 可见光 ISO 设置指令 (0x000203)

说明：设置可见光相机 ISO 参数指令。

请求帧：payload：

Byte1	Byte 2
开始设置	可见光 ISO 设置

具体说明如下：

可见光 ISO 设置	Byte1	0x00:开始设置
	Byte2	0x00： AUTO； 0x01： ISO100 0x02： ISO200 0x03： ISO400； 0x04： ISO800 0x05： ISO1600； 0x06： ISO3200； 0x07： ISO6400 一键恢复出厂默认值： 0x00： AUTO

Ack：

Byte1-2

响应码

3.2.3.5 可见光电子快门设置指令（0x000204）

说明：设置可见光电子快门指令。

请求帧：payload:

Byte1	Byte 2
开始设置	可见光电子快门设置

具体说明如下：

可见光电子快门设置	Byte1	0x00:开始设置
	Byte2	自动：0x00： Auto 手动：0x01： 1/4 0x02： 1/8 0x03： 1/15 0x04： 1/30 0x05： 1/60 0x06： 1/125 0x07： 1/250 0x08： 1/500 0x09： 1/1000 0x0A： 1/2000 0x0B： 1/4000 0x0C： 1/5000 0x0D： 1/6000 0x0E： 1/8000

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.3.6 可见光 EV 设置指令（0x000205）

说明：设置可见光相机 EV 参数指令。

请求帧：payload:

Byte1	Byte 2
开始设置	可见光 EV 设置

具体说明如下：

可见光 EV 设置	Byte1	0x00:开始设置
	Byte2	0x00: Auto: 0x0A: +2 0x10: +1.0 0x16: +0 0x1C: -1 0x23: -2

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.3.7 可见光白平衡设置指令 (0x000206)

说明：设置可见光白平衡参数指令。

请求帧：payload:

Byte1	Byte 2-4
开始设置	可见光白平衡设置

具体说明如下：

可见光 白平衡 设置	Byte1	0x00:开始设置
	Byte2	bit3-0 白平衡设置： //3588: 0001: Auto: 0010: 白炽灯 0011: 日光灯 0100: 暖色日光灯 0101: 白天 0110: 阴天 0111: 黄昏 1000: 阴暗 // 3576: 0001: Auto: 0010: 白炽灯 0011: 荧光灯 0100: 暖白色荧光灯 0101: 日光模式 0110: 阴天日光模式 0111: 黄昏/黎明模式 1000: 阴影 模式 bit7-4: 预留

	Byte3-4	预留	
--	---------	----	--

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.3.8 可见光抗闪烁设置指令（0x000207）

说明：设置可见光抗闪烁指令。

请求帧：payload:

Byte1	Byte 2
开始设置	可见光抗闪烁设置

具体说明如下：

可见光抗 闪烁设置	Byte1	0x00:开始设置
	Byte2	0x01： 关闭抗闪烁 0x02： 50HZ 抗闪烁 0x03： 60HZ 抗闪烁 0x04： 自动

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.3.9 可见光强光抑制设置指令（0x000208）

说明：设置可见光抗闪烁指令。

请求帧：payload:

Byte1	Byte 2
-------	--------

开始设置	强光抑制设置
------	--------

具体说明如下：

可见光抗 闪烁设置	Byte1	0x00:开始设置
	Byte2-3	Byte2 0x01： 开启 0x02： 关闭 Byte3 设定值： 0-100

Ack：

Byte1-2
响应码

注释： 强光抑制和背光补偿不能同时设置

3.2.3.10 可见光背光补偿设置指令（0x000209）

说明： 设置可见光背光补偿指令。

请求帧： payload：

Byte1	Byte 2
开始设置	背光补偿设置

具体说明如下：

可见光抗 闪烁设置	Byte1	0x00:开始设置
	Byte2-3	Byte2 0x01： 开启 0x02： 关闭 Byte3 设定值： 0-100

Ack:

Byte1-2
响应码

注释：强光抑制和背光补偿不能同时设置

3.2.3.11 可见光 AE LOCK 设置指令 (0x00020A)

说明：设置 AE LOCK 指令

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
开始设置	AE LOCK 设置

具体说明如下：

AE LOCK	Byte1	0x00:开始设置
	Byte2	0x01:开 0x02:关

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.3.12 可见光相机测光模式指令 (0x00020B)

说明：设置测光模式指令

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
开始设置	测光模式设置

具体说明如下：

	Byte1	0x00:开始设置
--	-------	-----------

	Byte2	1: 中心权重测光 2: 区域测光(默认区域) 3: 平均测光
--	-------	---------------------------------------

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.3.13 可见光夜视模式设置指令 (0x00020E)

说明：设置可见光夜视模式

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
开始设置	夜视模式

具体说明如下：

	Byte1	0x00:开始设置
	Byte2	1: 开启夜视模式 3: 关闭夜视模式（默认关闭）

Ack:

Byte1-2
响应码

状态帧（5HZ）

Byte1	Byte2-3
当前状态反馈	预留

	Byte1	0x00: 设置完成
--	-------	------------

		0x01: 正在设置中 0x02: 设置失败
	Byte2-3	预留

注释：夜视模式下拍照分辨率、录像分辨率都是 1080p，且无法切换。

3.2.3.14 可见光夜视帧率设置指令 (0x00020F)

说明：设置可见光夜视帧率

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
开始设置	夜视帧率

具体说明如下：

	Byte1	0x00:开始设置
	Byte2	1: 30fps 2: 15fps 3: 7fps

Ack:

Byte1-2
响应码

注：夜视模式下才能设置。

3.2.3.15 可见光融合红外设置指令 (0x000212)

APP 设置可见光融合红外功能

请求帧：payload:

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4
设置开关	融合红外权重	融合可见光权重	预留

--	--	--	--

具体说明如下：

可见光融合红外功能设置	Byte1	0x00：关闭可见光融合 0x01：打开可见光融合
	Byte2	融合红外权重 范围（0-10）
	Byte3	融合可见光权重 范围（0-10）
	Byte4	预留

1. 融合红外权重越高，红外分量越多，反之越少。
2. 融合可见光权重越高，可见光分量越多，反之越少。
3. 红外融合权重与可见光融合权重相加不超过 10。
4. 3.5 倍以下方能设置。

Ack：

Byte1-2
响应码

3.2.3.16 可见光融合红外调试指令（0x000213）

APP 调试可见光融合红外调试功能

请求帧：payload：

Byte1	Byte2-3	Byte4-5	Byte6-7
设置开关	红外水平偏移值	红外垂直偏移值	红外旋转角度

具体说明如下：

可见光融合红外调	Byte1	0x01：调试模式；0x02：保存到配置文件
	Byte2-3	红外水平偏移值 单位*10 无符号整型

试	Byte4-5	红外垂直偏移值 单位*10 无符号整型
	Byte6-7	红外旋转角度 单位*10 无符号整型

Ack:

Byte1-2
响应码

注释：红外水平偏移值范围是 440-640，红外垂直偏移值范围是 111-311，红外旋转角度：0-360

3.2.3.17 可见光融合红外灰度设置指令 (0x000214)

说明：APP 设置可见光融合红外的灰度

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
灰度图模式	预留

具体说明如下：

可见光融合红外灰度	Byte1	0x00：可见光正常出图 0x01：可见光出灰度图
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

注释：开启融合的情况下才能设置。

3.2.4 通用部分(0x000300-0x0003FF)

3.2.4.1 拍照、录像模式设置指令 (0x000300)

说明：设置可见光拍照录像模式请求指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
拍照/录像模式设置	预留

具体说明如下：

可见光拍照 录像模式设置	Byte1	Byte1 模式切换：0：拍照模式；1：录像模式
	Byte2	预留

注：拍照模式下不响应录像指令；录像模式下不响应拍照指令

3.2.4.2 拍照参数设置指令（0x000301）

说明：设置拍照参数设置请求指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte2	Byte3	Byte 4
拍照功能设置	延时拍间隔	连拍张数	预留

具体说明如下：

可见光拍照 参数设置	Byte1	0x00：正常单拍 0x01：连拍：3/5 张 0x02：延时拍照
	Byte2	Byte2 延时间隔：5/7/30/60
	Byte3	Byte3 连拍张数：3/5
	Byte4	预留

Ack:

Byte1-2

响应码

3.2.4.3 拍照指令 (0x000302)

说明：相机拍照指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2	Byte3-22	Byte23-54
拍照模式	相机拍照指令	文件夹名	图片名

具体说明如下：

相机拍照指令	Byte1	拍照模式 0x00：默认拍照(红外+可见光一起拍照) 0x01：红外拍照（分辨率：640*512） 0x02：可见光拍照（分辨率：4000*3000） 0x03：红外+可见光拍照
	Byte2	相机拍照指令 0x00：单拍/开始拍照 0x01：停止拍照（仅连拍模式有效）
	Byte3-22	文件夹名，不包含'\0',总共 20 个字节， 该字节数组，组成一个字符串（字符串 A），该字符串为 NULL 或者""的时候，不使用该字段，放到保存图片文件根目录下；该字符串不为空的情况，使用该字段，保存图片的根目录有该文件夹则无需创建，无该文件夹，则需要创建该文件夹。
	Byte23-byte54	图片名称，不包含'\0',总共 32 个字节， 该字节数组，组成一个字符串，该字符串为 NULL 或者""的时候，使用默认的名称规则命名，该字符串不为空，使用该字符串作为图片名称

Ack

Byte1-2
响应码

状态帧

Byte 1	Byte2	Byte3-4	Byte5-7
拍照模式状态	当前拍照反馈	连拍张数	预留

拍照状态 反馈	Byte1	0-默认拍照 1-红外拍照 2-可见光拍照 3-红外+可见光拍照
	Byte2	当前拍照反馈 0-拍照完成 1-正在单拍 2-正在连拍 3-正在延时拍 4-停止拍照 6-拍照失败 7-未插入 SD 卡 8-SD 卡已满 9-异常卡 10-低速卡 11-SD 卡格式错误
	Byte3-4	连拍张数
	Byte5-7	预留

注释：拍照前会向飞控发送 gps 请求指令获取 gps 信息

3.2.4.4 录像指令 (0x000303)

说明：相机录像指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2	Byte3-22	Byte23-54
录像模式	相机录像指令	文件夹名	图片名

具体说明如下：

相机录像 指令	Byte1	录像模式 0x00：默认录像（红外+可见光一起录像） 0x01：红外录像（分辨率：640*512） 0x02：可见光录像（分辨率：4000*3000） 0x03：红外+可见光录像 0x04：视频流录屏（分辨率：1920*1080）
	Byte2	0x01：开始录像（再次发送不会停止录像，停止需发送停止录像指令） 0x02：停止录像
	Byte3-22	文件夹名，不包含'\0',总共 20 个字节， 该字节数组，组成一个字符串（字符串 A）,该字符串为 NULL 或者""的时候，不使用该字段，放到保存图片文件根目录下；该字符串不为空的情况，使用该字段，保存图片的根目录有该文件夹则无需创建，无该文件夹，则需要创建该文件夹。
	Byte23-byte54	视频名称，不包含'\0',总共 32 个字节， 该字节数组，组成一个字符串，该字符串为 NULL 或者""的时候，使用默认的名称规则命名，该字符串不为空，使用该字符串作为视频名称

Ack

Byte1-2
响应码

状态帧（1HZ）

Byte 1	Byte 2	Byte3-4	Byte5-7
当前录像模式反馈	当前录像反馈	录像时间	预留

录像状态反馈	Byte1	当前录像模式反馈 0-默认录像 1-红外录像 2-可见光录像 3-红外+可见光录像 4-视频流录屏
	Byte2	当前录像反馈 0-停止录像; 1-正在录像; 2-延时录影等待中; 3-缩时录影中 4-未插入 SD 卡 5-SD 卡已满 6-异常卡 7-低速卡 8-SD 卡格式错误
	Byte3-4	录像时间
	Byte5-7	预留

3.2.4.5 指定混合变倍指令（0x000304）

说明： 指定混合变倍倍率指令，快速变倍指的是省略掉电子变倍过程。

请求帧： payload:

Byte 1	Byte2-3
变倍速度	混合变倍倍率

具体说明如下：

可见光指定精准变倍倍率	Byte1	0x00:正常速度； 0x01:快速（电子变倍阶段跳跃式到达目标倍数无过程）
	Byte2-3	可见光: 指定混合变倍倍率*10（倍率为相机实际支持倍率，精确到小数点后一位）（1-160倍混合变倍）（甲烷定制版本 1-16 倍） 红外： 指定混合变倍倍率*10（倍率为相机实际支持倍率，精确到小数点后一位）（1-8 倍电子放大）

Ack:

Byte1-2
响应码

状态帧

Byte 1	Byte 2
变倍状态	预留

可见光指定变倍倍率状态帧	Byte1	Byte1 变倍状态 0x01： 变倍中 0x00： 变倍完成
	Byte2	预留

3.2.4.6 连续混合变倍指令（0x000306）

说明：进行连续变倍指令

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
相机变倍控制	预留

具体说明如下：

相机变倍控制	Byte1	0x00：连续放大 0x01：连续缩小 0x02：停止变倍 0x03：放大 0x04：缩小
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.7 指定相机精准复拍指令（0x000307）

说明：指定相机精准复拍指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2	Byte 3-4	Byte 5-6
拍照模式	可见光拍照分辨率	可见光倍数	可见光精准复拍焦距
Byte7-26	Byte27-58		
文件夹名称	照片名称		

具体说明如下：

可见光精准复拍	Byte1	0x00: 默认拍照（全部存储） 0x01: 红外拍照 0x02: 可见光拍照 0x03: 红外+可见光拍照
	Byte2	0x14:8000*6000 0x15:4000*3000
	Byte3-4	可见光倍数，单位 0.1 倍
	Byte5-6	可见光精准复拍焦距
	Byte7-26	文件夹名，不包含'\0',总共 20 个字节， 该字节数组，组成一个字符串（字符串 A）,该字符串为 NULL 或者""的时候，不使用该字段，放到保存图片文件根目录下；该字符串不为空的情况，使用该字段，保存图片的根目录有该文件夹则无需创建，无该文件夹，则需要创建该文件夹。
	Byte27-58	图片名称，不包含'\0',总共 32 个字节， 该字节数组，组成一个字符串，该字符串为 NULL 或者""的时候，使用默认的名称规则命名，该字符串不为空，使用该字符串作为图片名称

Ack:

Byte1-2
响应码

状态帧

Byte 1	Byte2	Byte3-7
拍照模式	当前拍照反馈	预留

拍照状态 反馈	Byte1	0-默认拍照 1-红外拍照 2-可见光拍照 3-红外+可见光拍照
	Byte2	当前拍照反馈 0-拍照完成 1-正在连拍 3-正在延时拍 4-停止拍照 5-正在单拍 6-拍照失败 7-未插入 SD 卡 8-SD 卡已满 9-异常卡 10-低速卡 11-SD 卡格式错误 12-正在精准复拍
	Byte3-7	预留

3.2.4.8 视频输出码流设置指令 (0x000308)

说明：设置相机视频输出码流指令。

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
相机输出码流设置	预留

具体说明如下：

相机输出 码流设置	Byte1	1:1M 2:1.5M 3:2M 4: 4M 5: 8M 6: 12M
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.9 视频输出分辨率设置指令 (0x00030A)

说明：设置相机视频输出格式指令。

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
视频输出分辨率	预留

具体说明如下：

相机输出 码流设置	Byte1	1: 1080P30fps 2: 720P30fps
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.10 视频编码格式设置指令 (0x00030B)

说明：设置视频输出编码格式设置指令。

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
视频输出编码格式	预留

具体说明如下：

	Byte1	0: H264 1: H265
	Byte2	Byte2: 预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.11 TF 卡格式化指令（0x00030D）

说明：TF 卡格式化指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte2
TF 卡格式化指令	预留

具体说明如下：

TF 卡格式化指令	Byte1	Byte1 0x01:格式化 sd 卡
	Byte2	预留

Ack

Byte1-2
响应码

状态帧（5HZ）

Byte1	Byte2-3
当前状态反馈	预留

	Byte1	0x00: 格式化完成 0x01: 正在格式化 0x02: 格式化失败 0x03: SD 卡不可用
	Byte2-3	预留

注释：录像、拍照过程中反馈失败

3.2.4.12 云台相机授时指令（0x00030E）

说明：云台相机授时指令。

请求帧：payload:

Byte 1-8	Byte9-12	Byte13-16
时间戳(1970-01-01 00:00:00 以来所经历的毫秒数)	时区，单位是分钟，时区转成分钟。例如东八区就是 8*60=480	夏令时，目前没有使用，设置为 0

Ack

Byte1-2
响应码

3.2.4.13 恢复出厂设置指令（0x00030F）

说明：恢复出厂设置指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte2
恢复出厂设置指令	预留

具体说明如下：

恢复出厂设	Byte1	Byte1 0x01:恢复出厂设置
-------	-------	-------------------

置指令	Byte2	预留
-----	-------	----

Ack

Byte1-2
响应码

注：三秒后重启，恢复出厂设置会将 ip 设置成 192.168.144.64，请谨慎使用。

3.2.4.14 相机向飞控请求 GPS 信息指令 (0x000310)

说明：相机发给飞控请求指定时刻 GPS 信息指令。

请求帧：payload:

Byte 1-6
GPS 时间 信息

具体说明如下：

时间信息	Byte1	镜头使能，0：未使能 1：使能
	Byte2	时：0-23
	Byte3	分：0-59
	Byte4	秒：0-59
	Byte5-6	毫秒：0-999

Ack：（飞控发给云台）

Byte1-2	Byte3-19	Byte20-31
响应码	GPS 信息	飞机姿态信息

具体说明如下：

GPS 信	Byte1-2	响应码
-------	---------	-----

息	Byte3	时：0-23(与请求内容保持一致)
	Byte4	分：0-59(与请求内容保持一致)
	Byte5	秒：0-59(与请求内容保持一致)
	Byte6-7	毫秒：0-999(与请求内容保持一致)
	Byte8-11	经度角度（单位°）*10 ⁷ ，有符号整型
	Byte12-15	纬度角度（单位°）*10 ⁷ ，有符号整型
	Byte16-17	相对高度（单位 m）*10，有符号整型
	Byte18-19	海拔高度（单位 m）*10，有符号整型
	Byte20-21	2 字节有符号整型，飞机方位角度*100
	Byte22-23	2 字节有符号整型，飞机横滚角度*100
	Byte24-25	2 字节有符号整型，飞机俯仰角度*100
	Byte26-27	2 字节有符号整型，云台方位角度*100（甲烷定制版）
	Byte28-29	2 字节有符号整型，云台横滚角度*100（甲烷定制版）
	Byte30-31	2 字节有符号整型，云台俯仰角度*100（甲烷定制版）

注：照片属性当中的 gps 信息需要此指令获取

3.2.4.15 相机 IP 地址设置指令 (0x000311)

说明：设置相机 IP 地址指令

请求帧：payload:

Byte1	Byte2-5	Byte6-9	Byte10-13
-------	---------	---------	-----------

IP 类型	IP 地址	子网掩码	默认网关
-------	-------	------	------

具体说明如下：

举例	Byte1	0：静态设置 1：动态获取	
	Byte2	145（举例）	
	Byte3	192	
	Byte4	1	
	Byte5	20	
	Byte6	255	0x00: NULL
	Byte7	255	
	Byte8	255	
	Byte9	0	
	Byte10	145	0x00: NULL
	Byte11	192	
	Byte12	1	
	Byte13	1	

Ack：

Byte1-2
响应码

3.2.4.16 相机 IP 地址获取指令 (0x000312)

说明：查询相机 IP 地址指令。

请求帧：payload：

Byte1	Byte2
查询 IP 地址	预留

具体说明如下：

举例	Byte1	1: 查询 IP 地址
	Byte2	预留

Ack：

Byte1-2	Byte3-6	Byte7-10	Byte11-14
响应码	IP 地址	子网掩码	默认网关

具体说明如下：

Byte1-2	响应码
Byte3	145（举例）
Byte4	192
Byte5	1
Byte6	20
Byte7	255
Byte8	255
Byte9	255
Byte10	0
Byte11	145
Byte12	192
Byte13	1

Byte14	1
--------	---

3.2.4.17 调焦指令 (0x000313)

说明： 设置相机调焦请求指令

请求帧： payload:

Byte 1-9	Byte 10
调焦设置	调焦类型

具体说明如下：

	Byte1	0x00： 自动对焦 0x01： 手动微调对焦+ 0x02： 手动微调对焦- 0x03： 停止手动微调对焦 0x04： 区域自动对焦 0x05： 一键对焦 0x06： 打开变倍后自动对焦 0x07： 关闭变倍后自动对焦
	Byte2-3	区域自动对焦框左上 X 坐标
	Byte4-5	区域自动对焦框左上 Y 坐标
	Byte6-7	区域自动对焦框右下 X 坐标
	Byte8-9	区域自动对焦框右下 Y 坐标
	Byte10	调焦类型： （深圳交控内置定制版本） 0： 正常对焦模式。 1： 近焦对焦支持模式。

Ack:

Byte1-2

响应码

注释：变倍和一键对焦之后变回中心对焦模式，云台 5 秒自动设置一次一键对焦。

3.2.4.18 相机 OSD 水印开关（0x000314）

说明：设置相机 OSD 水印总开关。

请求帧：payload：

Byte1	Byte2	Byte3
水印开关	预留	预留

具体说明如下：

	Byte1	水印开关： 0：关闭 1：打开
	Byte2	预留
	Byte3	预留

Ack：

Byte1-2

响应码

注：关闭不显示水印，开启显示水印，不影响水印配置开关。

3.2.4.19 相机 OSD 水印自定义文案（0x000315）（甲烷定制版）

说明：设置相机 OSD 水印自定义文案。

请求帧：payload：

Byte1-60	Byte61-62	Byte63-64	Byte65	Byte66	Byte67	Byte68
水印自定义	X 坐标	Y 坐标	字体大	水印开关	水印序	水印颜

文案	点	点	小		号	色
----	---	---	---	--	---	---

具体说明如下：

	Byte1-60	水印自定义文案。
	Byte61-62	X 坐标点（无符号整数）： 0-1920
	Byte63-64	Y 坐标点（无符号整数）： 0-1080
	Byte65	字体大小（无符号整数）： 1-50
	Byte66	水印开关（无符号整数）： 0：关闭 1：打开
	Byte67	水印序号（无符号整数）： 1-10
	Byte68	水印颜色： 1： 白色； 2： 红色

Ack：

Byte1-2
响应码

3.2.4.20 相机关机重启指令（0x000316）

说明：相机关机或者重启

请求帧：payload：

Byte1	Byte2
相机关机重启	预留

具体说明如下：

相机关机 指令	Byte1	0x01:关机 0x02:软重启
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.21 获取相机版本号 (0x000317)

说明：获取相机版本号

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
获取相机版本号	预留

具体说明如下：

获取相机版本号	Byte1	0x01: 获取相机版本号
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2	Byte3	Byte4	Byte5
响应码	主版本号	次版本号	小版本号

3.2.4.22 图像模式设置指令 (0x000318)

说明：设置相机图像模式指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
图像模式	预留

具体说明如下：

图像模式设置	Byte1	0x00: 红外图像
		0x05/0x06:可见光

		0x07:分屏
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.23 智能识别指令 (0x000319)

说明： AI 智能识别指令

请求帧： payload:

Byte 1	Byte 2	Byte 3-18
识别开关	指定加载的模型类型	识别目标类别

具体说明如下：

AI 智能开关设置	Byte1	识别开关 0x01:开启 0x02： 关闭
	Byte2	指定加载的模型类型 当前支持的模型是 yolov 系列模式。 默认该字节为 0x00
	Byte3	bit0:代表类别 1， 如果是 1 表示开启此类别识别； 0:不识别该类别 bit1:代表类别 2， 如果是 1 表示开启此类别识别； 0:不识别该类别 bit2:代表类别 3， 如果是 1 表示开启此类别识别； 0:不识别该类别 bit3:代表类别 4， 如果是 1 表示开启此类别识别； 0:不识别该类别 bit4:代表类别 5， 如果是 1 表示开启此类别识别； 0:不识别该类别 bit5:代表类别 6， 如果是 1 表示开启此类别识别； 0:不识别

		该类别 bit6:代表类别 7，如果是 1 表示开启此类别识别；0:不识别该类别 bit7:代表类别 8，如果是 1 表示开启此类别识别；0:不识别该类别
	Byte4-18	同 byte3 字节类似，类别依次累加

Ack:

Byte1-2
响应码

状态帧（33 毫秒上报）：

Byte1-Byte(10*N)(有目标识别使用，没有目标不使用)	Byte(10*N+1)	Byte(10*N+2)
多/单目标数据: Struct 单个目标占 10 个字节 { Byte1-2:左上角 X Byte3-4:左上角 Y Byte5-6:宽 Byte7-8:高 Byte9 目标置信度(conf*100) Byte10 类别 id; N 个目标占 10*N 个字节， 注：0 个目标，占 0 个字节	检测数量(1 个字节) 范围：0-24	检测状态(1 个字节): 0x00 检测成功 0x02 未检测到目标

注：

- 1.坐标以 1920*1080 的分辨率上报，画面左上点是（0，0），右下点是（1920，1080），单包可以传多个目标检测框，最多支持画面中 24 个目标发送。
- 2.当开启框选目标追踪指令，上报的是单个追踪目标的坐标信息。

3.目标类别 id 范围依据模型识别的标签文件决定，开启 AI 智能识别后，相机会自动框选识别物体。默认识别类别 id 如下：1：行人 2：人群 3：自行车 4：小汽车 5：货车 6：卡车 7：三轮车 8：遮阳棚-三轮车 9：公交车 10：摩托车 11：飞机 12：船 13：火情 14：车牌 15：房顶（中科微）

4.零一智能版本单个目标占 11 个字节，Byte11:是追踪 id。

Byte1-2
响应码

3.2.4.24 飞控请求目标 GPS 信息指令 (0x000320)

说明：飞控向相机请求当前激光对准目标的 GPS 信息。

请求帧：payload:

Byte1-42
请求信息

具体说明如下：

飞控请求目标 gps 指令	Byte1	请求挂载 Bit0: 1：请求挂载 1，0：挂载 1 未请求 Bit1: 1：请求挂载 2，0：挂载 2 未请求 Bit2: 1：请求挂载 3，0：挂载 3 未请求 Bit3: 1：请求挂载 4，0：挂载 4 未请求 Bit4: 1：请求挂载 5，0：挂载 5 未请求 Bit5: 1：请求挂载 6，0：挂载 6 未请求 Bit6: 1：请求挂载 7，0：挂载 7 未请求 Bit7: 1：请求挂载 8，0：挂载 8 未请求 默认请求挂载 1
	Byte2	GPS 状态 0：GPS 未连接 1：GPS 已连接，无定位信息

		2: 2D 定位 3: 3D 定位 4: DGPS/SBAS 支持的 3D 定位 5: 浮动 RTK, 3D 定位 6: 固定 RTK, 3D 定位 7: 静态固定状态, 用于基准站 8: PPP, 3D 定位 注释: 3 以及 3 以上认为定位精度可用
	Byte3-10	UTC 时间戳, 单位毫秒 低字节在前
	Byte11-14	经度角度 (单位 $^{\circ}$) * 10^7 , 有符号整型, 低字节在前
	Byte15-18	纬度角度 (单位 $^{\circ}$) * 10^7 , 有符号整型, 低字节在前
	Byte19-22	相对高度 (单位 m) *1000, 有符号整型, 低字节在前
	Byte23-26	海拔高度 (单位 m) *1000, 有符号整型, 低字节在前
	Byte27-28	飞机方位角度*100 有符号整型, 低字节在前
	Byte29-30	飞机横滚角度*100 有符号整型, 低字节在前
	Byte31-32	飞机俯仰角度*100 有符号整型, 低字节在前
	Byte33-34	空速*100 (当前空速) 单位: m/s 低字节在前
	Byte35-36	地速*100 (当前空速) 单位: m/s 低字节在前
	Byte37-38	航向*100 (以罗盘单位表示的当前航向 (0-360, 0: 北)) 单位: deg 低字节在前
	Byte39-40	油门*100 (当前油门设置: 0-100) 单位: % 低字节在前
	Byte41-42	爬升速率*100 (当前爬升速率) 单位: m/s 低字节在前

Ack:

Byte1-2	Byte3	Byte4-11	Byte12-27
响应码	挂载使能	时间信息	GPS 信息

响应码	Byte1-2	ACK 响应码
挂载使能	Byte3	获取目标 GPS 请求挂载固定为：0x1f
时间信息	Byte4-11	UTC 时间戳，单位：毫秒，低字节在前
GPS 信息	Byte12-15	经度角度（单位°）*10^7，有符号整型，低字节在前
	Byte16-19	纬度角度（单位°）*10^7，有符号整型，低字节在前
	Byte20-23	相对高度（单位 m）*1000，有符号整型，低字节在前
	Byte24-27	海拔高度（单位 m）*1000，有符号整型，低字节在前

状态帧，可通过 0x00033B 消息开启、关闭上报（需接入 mavlink 消息，200 毫秒上报一次）

Byte1-2	Byte3	Byte4-11	Byte12-27
响应码	挂载使能	时间信息	GPS 信息

响应码	Byte1-2	ACK 响应码
挂载使能	Byte3	获取目标 GPS 请求挂载固定为：0x1f
时间信息	Byte4-11	UTC 时间戳，单位：毫秒，低字节在前
GPS 信息	Byte12-15	经度角度（单位°）*10^7，有符号整型，低字节在

		前
	Byte16-19	纬度角度（单位°）*10 ⁷ ，有符号整型，低字节在前
	Byte20-23	相对高度（单位 m）*1000，有符号整型，低字节在前
	Byte24-27	海拔高度（单位 m）*1000，有符号整型，低字节在前

3.2.4.25 框选目标追踪指令（0x000324）

说明： 设置相机框选目标追踪指令

请求帧： payload:

Byte1	Byte2-3	Byte4-5	Byte6-7	Byte8-9	Byte10
框选设置	目标框左上点 x 坐标	目标框左上点 y 坐标	目标框宽度	目标框高度	预留

具体说明如下：

框选目标追踪设置	Byte1	0x01： 开启框选 0x02:关闭框选
	Byte2-3	目标框左上点 x 坐标 范围 0-1920
	Byte4-5	目标框左上点 y 坐标 范围 0-1088
	Byte6-7	目标框宽度 追踪框 x 坐标值加上宽度不超过 1920
	Byte8-9	目标框高度 追踪框 y 坐标值加上高度不超过 1088
	Byte10	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

状态帧（33 毫秒上报一次）：

Byte1-Byte10(有目标识别使用，没有目标不使用)	Byte11	Byte12
单目标数据： Struct 单个目标占 10 个字节 { Byte1-2:左上角 X Byte3-4:左上角 Y Byte5-6:宽 Byte7-8:高 Byte9 目标置信度(conf*100) Byte10 类别 id }	检测数量(1 个字节) 范围：默认 1	检测状态 0x00 检测成功； 0x02 未检测到目标；

注：需在 AI 检测开启的情况下，进行框选目标追踪，追踪分为两种：

1. 框选的区域与识别的区域有重叠，以识别框去追踪。
2. 框选的区域没有与识别的区域重叠，以框选的区域去追踪。
3. 追踪开启，会停止识别状态帧的上报，开启追踪状态帧的上报；追踪丢失或者关闭追踪，则停止状态帧的上报，开启识别状态帧的上报。

3.2.4.26 获取机芯温度（0x000325）

说明：获取机芯温度

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
获取机芯温度	预留

具体说明如下：

获取机芯温度	Byte1	0x01: 获取机芯温度
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2	Byte3-4
响应码	机芯温度（单位：0.1℃）

3.2.4.27 设置 udp 推流 ip 和端口号指令（0x000327）（甲烷定制版本）

说明：设置 udp 推流 ip 和端口号

请求帧：payload:

Byte1-4	Byte5-6	Byte7
ip 地址	端口号	预留

具体说明如下：

设置 udp 推流 ip 和端口号	Byte1	IP 第一个字段（举例：192）
	Byte2	IP 第二个字段（举例：168）
	Byte3	IP 第三个字段（举例：144）
	Byte4	IP 第四个字段（举例：64）
	Byte5-6	端口号
	Byte7	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.28 获取 udp 推流 ip 和端口号指令（0x000328）（甲烷定制版本）

说明：获取 udp 推流 ip 和端口号

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
获取：0x01	预留

具体说明如下：

ip 和端口号	Byte1-2	响应码
	Byte3	IP 第一个字段（举例：192）
	Byte4	IP 第二个字段（举例：168）
	Byte5	IP 第三个字段（举例：144）
	Byte6	IP 第四个字段（举例：64）
	Byte7-8	端口号

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.29 OSD 水印配置指令（0x000329）

说明：设置 OSD 水印内容开关、位置，字体大小和颜色。

请求帧：payload:

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
水印配置开关	水印位置	预留	水印颜色	预留

具体说明如下：

OSD 水印配置信息	Byte1	OSD 水印开关： bit0-bit6： 1：自定义字符串 1
------------	-------	---------------------------------------

		2: 自定义字符串 2 3: 自定义字符串 3 4: 时间戳 5: 视场角和倍数 6: 测距距离 7: 拍照、录像提示 8: 飞机航向角 9: 云台航向、俯仰角 10: TF 卡剩余容量 11: 最高温度 12: 最低温度 13: 平均温度 14: 飞机经纬度、海拔高度 15: 目标经纬度 16: 中心加号 (+) bit7: 0x01: 启用 0x00:停用
	Byte2	水印位置: 1, 左上 2, 左下 3, 右上 4, 右下
	Byte3	预留
	Byte4	水印颜色: 1, 白色 2, 红色
	Byte5	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

注：OSD 水印配置最多设置 10 条，会写入配置文件保存，下次开机读配置文件。

3.2.4.30 OSD 自定义水印文案配置指令（0x00032A）

说明：设置 OSD 自定义水印文案配置

请求帧：payload:

Byte1	Byte2-65	Byte66
自定义水印序号	自定义水印信息（64byte）	预留

具体说明如下：

设置 OSD 自定义水印配置	Byte1	自定义字符串的序号： 1，自定义水印 1 2，自定义水印 2 3，自定义水印 3
	Byte2-65	支持字母数字下划线在内的 64 个字节的数据
	Byte66	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.31 开关回放下载模式（0x00032B）

说明：开启或关闭回放下载模式

偏移地址	数字格式	名称	描述
byte 1	Uint8_t	下载模式开关	1: 开启回放下载模式 2: 关闭回放下载模式
byte 2	Uint8_t	预留	预留字段

Ack:

Byte1-2
响应码

- (1) 开启回放/下载模式时，关闭相机视频流，回放/下载占有主要图传带宽。
- (2) 关闭回放/下载模式时，开启相机视频流，时间需要 5 秒-10 秒的时间。

3.2.4.32 刷新媒体库列表（0x00032C）

说明：刷新媒体库列表

偏移地址	数字格式	名称	描述
byte 1	Uint8_t	刷新媒体库	0x01:刷新多媒体列表
byte 2	Uint8_t	预留	预留字段

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.33 删除媒体库文件（0x00032D）

说明：删除媒体库文件

偏移地址	数字格式	名称	描述
byte1	uint8_t	len	文件的绝对路径长度
byte2-byte(2+len)	字符串类型	filePath	文件的绝对路径

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.34 下载媒体库文件（0x00032E）

说明：下载多媒体文件

偏移地址	数据类型	名称	描述
byte1	Uint8_t	len	文件绝对路径长度
byte2	Uint8_t	文件类型	1: 媒体库列表 2: 预览图 (800*600) 3: 缩略图 (160*120) 4: 原始图片 5: 原始视频 7: 停止下载 8: 媒体库文件夹 (用户拍照录像时自定义的文件夹)
byte3-4	int16_t	一包大小	udp 上报的一包文件大小 (下载时最大不超过 64000 个字节; 停止下载时该字节无效, 填 0)
byte5-8	Uint32_t	起始包序号	udp 上报的起始包序号 (停止下载时该字节无效, 填 0)
Byte9	Uint8_t	发送总包数	udp 连续上报的总包数 (停止下载时该字节无效, 填 0)
byte10-byte(10+len)	字符串类型	文件名	下载的文件绝对路径 (下载文件列表、停止下载时填 0, 一个字节)

Ack:

Byte1-2
响应码

收到下载文件命令后, 使用扩展协议以 udp 方式进行数据传输, 扩充负载长度到 short, 扩展协议帧格式如下:

字节序号	类型	内容	值	解释
0	UInt8_t	数据包启动标记	0xFD	特定于协议的文本启动 (stx) 标记, 用于指示新数据包的开始。任何不识别协议版本的系统都将跳过数据包。
1-2	UInt16_t	载荷长度	0-65535	显示有效载荷部分的长度。这可能会受到消息数据的影响。
3	UInt8_t	系统 ID(接收者)	0-255	指接收者系统 ID, 用于区分不同产品的系统。
4	UInt8_t	组件 ID(接收者)	0-255	指接收者系统 ID, 用于区分不同产品的组件。
5	UInt8_t	数据包序号	0-255	用于检测数据包丢失, 组件为发送的每封消息递增值。
6	UInt8_t	系统 ID (发送者)	1-255	指发送者系统 ID, 用于区分网络上的系统。
7	UInt8_t	组件 ID (发送者)	1-255	指发送者组件 ID, 用于区分系统中的组件。
8-10	UInt32_t	消息 ID (低、中级、高字节)	0-16777215	有效载荷中的消息类型的 id, 用于将数据解码回消息对象。
11-n+11	UInt8_t[243]	有效载荷		消息数据。取决于消息类型 (即消息 ID) 和内容。
N+12 - N+13	UInt16_t	校验和		X.16 CRC (校验数据从 0xFD 之后开始全部数据)

有效载荷内容如下:

偏移地址	数据类型	描述
Byte1	uint8_t	数据包类型 1: 参数包 2: 内容包
Byte2-...	uint8_t	数据包内容

当数据包中 type 为 1 时，此包为参数包，会包含文件的基本信息，数据包内容如下

Byte1-4	Byte5-6	Byte7-13
文件总长度	文件 CRC 校验值(校验方法和协议帧当中的校验方法一致)	备用

当数据包中 type 为 2 时，此包为内容包，数据包内容如下

偏移地址	数据类型	名称	描述
Byte1-4	uint32_t	num	发送包号 (从 0 开始)
Byte5-Byte(5+一包文件大小)	uint8_t	file	文件内容数据 (如果文件数据内容小于一包文件大小，则以实际数据内容长度发送)

文件列表内容使用 json 形式序列化成 byte 数据发送，其结构为：

```
JSON
{
  "path":"/home/gdu/1.jpg",
  "filesize":1234,           //文件大小
  "mtime":16345467789       //最后修改时间
},
{
  "path":"/home/gdu/2.jpg",
  "filesize":12344,          //文件大小
}
```

```
    "mtime":16345467789    //最后修改时间
},
{
    "path":"/home/gdu/3.mp4",
    "filesize":1234,        //文件大小
    "duration":55,          //视频时长
    "mtime":16345467789    //最后修改时间
},
```

文件夹内容使用 json 形式序列化成 byte 数据发送，其结构为：

```
JSON
{
    "path":"/mnt/sdcard/Vis/Photo/1",
    "mtime":16345467789    //最后修改时间
},
{
    "path":"/mnt/sdcard/IR/VIDEO/2",
    "mtime":16345467789    //最后修改时间
}
```

1.发送消息时，udp 回复帧的序列号会与下载媒体文件的请求帧序列号一致，来保证媒体文件的一致性。

2.发送消息时，会先发送参数包，再发送内容包。

3.当下载预览图、缩略图、原始图片、原始视频时、文件列表时需要填写起始包序号、发送总包数、一包大小、文件名等内容，发送总包数是当次请求下载相机总发送的包数，起始包序号就是从哪包开始下载，一包大小就是每次发送的内容长度；当上报的包数等于发送总包数时会停止发送。

3.2.4.35 开始回放视频文件（0x00032F）

说明：开始回放多媒体文件

偏移地址	数字格式	描述
byte1	UInt8_t	回放的媒体文件路径长度（len）
byte2-byte(2+len)	UInt8_t	需要回放的媒体文件路径

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.36 停止回放视频文件（0x000330）

说明：停止回放多媒体文件

偏移地址	数字格式	描述
byte1	Uint8_t	回放的媒体文件路径长度（len）
byte2-byte(2+len)	Uint8_t	回放的媒体文件路径

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.37 暂停回放视频文件（0x000331）

说明：暂停回放多媒体文件

偏移地址	数字格式	描述
byte1	Uint8_t	回放的媒体文件路径长度（len）
byte2-byte(2+len)	Uint8_t	回放的媒体文件路径

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.38 跳转回放视频文件（0x000332）

说明：暂停回放多媒体文件

偏移地址	数字格式	描述
------	------	----

byte1	Uint8_t	回放的媒体文件路径长度(len)
byte2-5	Uint32_t	跳转秒数
byte6-byte(6+len)	Uint8_t	需要回放的媒体文件路径

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.39 多媒体文件回放下载状态反馈 (0x000333)

说明：周期性上报回放下载状态，回放频率 1Hz，下载频率 10Hz。

偏移地址	名称	单位	缩放比例	描述
byte1	文件下载状态			1：下载中 2：下载结束
byte2	媒体文件播放状态			2：播放中 3：暂停 7：停止
byte3-6	播放文件总长度	毫秒		视频长度
byte7-10	文件播放到的位置	秒		视频播放到的秒数

注：回放和下载不会同时进行，当下载文件时，文件播放状态为停止，文件播放长度、播放位置都为零，当回放媒体文件时，文件下载状态为下载结束。

3.2.4.40 设置视频回放和文件下载默认发送的客户端 IP 和端口 (0x000334)

说明：设置视频回放和文件下载默认发送的客户端 ip 和端口号

Byte1	Byte2-5	Byte6-7	Byte8
-------	---------	---------	-------

IP 类型	IP 地址	端口号	预留
-------	-------	-----	----

具体说明如下：

ip 地址 和端口 设置	Byte1	0：设置视频回放的客户端：ip 和端口号 1：设置文件下载的客户端：ip 和端口号
	Byte2	192（举例）
	Byte3	168（举例）
	Byte4	144（举例）
	Byte5	20（举例）
	Byte6-7	端口号
	Byte8	预留

Ack：

Byte1-2
响应码

注释：和设备 IP 在相同网段，设置完成后会自动重启。

3.2.4.41 OSD 水印配置及开关获取指令（0x000335）

说明：获取 osd 水印配置及开关指令

请求帧：payload：

Byte1	Byte2
osd 水印配置获取	预留

具体说明如下：

osd 水印配	Byte 1	0x01：请求获取 osd 水印配置
---------	--------	--------------------

置获取	Byte 2	预留
-----	--------	----

返回值：

Byte1-Byte30(15 个水印配置(1-15, 按顺序来))	Byte31
Struct 单个水印配置占 2 个字节 <pre>{ Byte1: 开关 (0x00:关闭 0x01:开启) Byte2: (水印开启字节才有效, 否则为 0) bit0-bit3:位置 (1: 左上 ; 2: 左下 3: 右上 ; 4: 右下) bit4-bit7:颜色 (1: 白色 ; 2: 红色) }</pre>	osd 水印总开关 0x00:关闭 0x01:开启

3.2.4.42 获取当前智能识别的类别指令 (0x000336)

说明：获取当前智能识别的类别

请求帧：payload：

Byte1	Byte2
获取识别类别	预留

具体说明如下：

获取识别类别	Byte-1	0x01：请求获取识别类别
	Byte2-17	识别类别

Byte1	Byte2	Byte3-Byte17
识别开关 0x00:关闭	bit0:代表类别 1, 如果是 1 表示此类别识别; 0: 该类别不识别	同 Byte2

0x01:开启	bit1:代表类别 2，如果是 1 表示此类别识别；0：该类别不识别 bit2:代表类别 3，如果是 1 表示此类别识别；0：该类别不识别 bit3:代表类别 4，如果是 1 表示此类别识别；0：该类别不识别 bit4:代表类别 5，如果是 1 表示此类别识别；0：该类别不识别 bit5:代表类别 6，如果是 1 表示此类别识别；0：该类别不识别 bit6:代表类别 7，如果是 1 表示此类别识别；0：该类别不识别 bit7:代表类别 8，如果是 1 表示此类别识别；0：该类别不识别	
---------	--	--

3.2.4.43 获取设备机芯 sn 码指令（0x000337）

说明：获取设备机芯 sn 码

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
获取 sn 码	预留

具体说明如下：

获取识别类别	Byte 1	0x01：请求获取机芯 sn 码
	Byte 2	预留

返回值：

Byte1-Byte20
机芯 sn 码（字符串）

3.2.4.44 获取当前录像文件名（0x000338）（甲烷版本定制）

说明：获取录像文件名

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
获取文件名（0x01）	预留

返回值：

Byte1	Byte2-Byte(2+len)
文件名长度 len（绝对路径）	文件名

注释：文件名为空时，返回的是一个字节 **Byte1**，且字节内容是 0；录像结束或者录像 5 分钟分段后方能获取。

3.2.4.45 获取视频回放和文件下载默认发送的客户端 IP 和端口 (0x000339)

说明：获取视频回放和文件下载默认发送的客户端 IP 和端口

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
获取类别	预留

具体说明如下：

获取识别类别	Byte 1	0x01：获取视频回放数据推送的 ip 和端口号 0x02：获取下载数据推送的 ip 和端口号
	Byte 2	预留

返回值：

Ack:

Byte1-4	Byte5-6	Byte7
---------	---------	-------

IP 地址	端口号	对应获取类型：0x01：获取视频回放；0x02:获取下载数据
-------	-----	--------------------------------

默认视频回放数据推送的 ip 和端口：192.168.144.23：6660；下载数据推送 ip 和端口号：192.168.144.23：6665

3.2.4.46 获取内核版本号 (0x00033A)

说明：获取内核版本号

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2
获取内核版本号	预留

具体说明如下：

获取相机版本号	Byte1	0x01: 获取内核版本号
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2	Byte3	Byte4	Byte5
响应码	主版本号	次版本号	小版本号

3.2.4.47 目标 gps 上报开关指令 (0x00033B)

说明：接入 mavlink 消息后，会解算激光打到位置的 gps 信息但并没有通过 0x000320 指令上报当前的目标 gps 信息，通过此指令可开启、关闭上报，上报频率是 5hz。

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
目标 gps 上报开关	预留

具体说明如下：

相机关机	Byte1	Byte1
------	-------	-------

指令		0x01:开启上报 0x02:关闭上报（默认关闭）
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.48 AI 识别测速指令（0x00033C）（K40T 未开放）

说明：测量并显示识别车辆的速度。

请求帧：payload:

Byte1	Byte2-3	Byte4
测速开关	测速限制值	预留

具体说明如下：

AI 识别 车辆测速	Byte1	0x01:开启测速 0x02:关闭测速
	Byte2-3	测速限制值，高于此值识别框会变红色
	Byte4	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.49 IDR 刷新指令（0x00033D）

说明：IDR 刷新指令。

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
0x01：刷新指令	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.50 动态码率设置指令（0x00033E）

说明：动态码率设置指令。

请求帧：payload:

Byte1-2	Byte3
动态码率值	预留

具体说明如下：

动态码率 设置	Byte1-2	动态码率值 uint16 类型，单位：kbps
	Byte3	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.51 分屏联动变倍开关设置指令（0x00033F）

说明：分屏联动变倍开关设置指令。

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
联动开关	预留

具体说明如下：

动态码率 设置	Byte1	0x00:关闭; 0x01:开启
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.2.4.52 imx989 调焦指令 (0x000340)

说明： 设置 imx989 相机调焦请求指令

请求帧： payload:

Byte 1	Byte2-3
调焦设置	手动调焦值

具体说明如下：

	Byte1	0x00： 一键对焦 0x01： 手动对焦
	Byte2-3	手动对焦值： 1-100

Ack:

Byte1-2
响应码

3.3 其他协议

3.3.1 激光载荷协议

3.3.1.1 激光测距设置指令 (0x000400)

说明： 请求激光测距设置指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte2
激光测距设置	预留

具体说明如下:

激光测距设置	Byte1	Byte1 0: 不开启; 1: 开启单次测距
--------	-------	-------------------------

Ack:

Byte1-2	Byte3-4
响应码	激光测距反馈 uint16_t 型, 单位 0.1 米 (无值反馈 0)

3.3.1.2 激光周期测距设置指令 (0x000406)

说明: 请求激光周期测距设置指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte2
周期测距设置	预留

具体说明如下:

周期测距设置	Byte1	Byte1 0: 不开启; 1: 开启周期性的 1s 一次测距。(上报频率是 5hz)
--------	-------	---

Ack:

Byte1-2
响应码

状态帧:

Byte1-2	0x00 响应码
---------	----------

Byte3-4	激光测距距离，uint16_t 型，单位 0.1 米（无值反馈 0）
---------	------------------------------------

3.3.2 SBUS 通道协议

3.3.2.1 SBUS 通道值范围设置指令（0x000500）

说明：设置 sbus 遥控器的通道值范围

请求帧：payload:

Byte 1-2	Byte3-4	Byte5
最大值	最小值	预留

具体说明如下：

设置 sbus 遥控器的通道值范围	Byte1-2	设置通道值的最大值 数据类型：uint 数据范围：0 - 2047
	Byte3-4	设置通道值的最小值 数据类型：uint 数据范围：0 - 2047，并小于最大值
	Byte5	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

注：配置修改之后需要断电重启之后方可生效。

注：通道值要下发的而不是遥控器设置的，例如遥控器设置 1950-1050，而云卓 H16 版本遥控器设置最大值 1722,最小值 282；思翼遥控器设置最大值 1712, 最小值 272

3.3.2.2 SBUS 通道配置指令（0x000501）

说明：配置功能对应的 SBUS 通道

请求帧：payload:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
推流设置	变倍设置	拍照设置	录像设置	云台俯仰	云台航向	云台回中	红外伪彩

具体说明如下：

配置功能对应的SBUS通道	Byte1	配置推流设置的通道，设置范围：0-16，0-15 对应通道 1-16，16 表示不占用任何通道
	Byte2	配置变倍设置的通道，设置范围：0-16，0-15 对应通道 1-16，16 表示不占用任何通道
	Byte3	配置拍照设置的通道，设置范围：0-16，0-15 对应通道 1-16，16 表示不占用任何通道
	Byte4	配置录像设置的通道，设置范围：0-16，0-15 对应通道 1-16，16 表示不占用任何通道
	Byte5	配置云台俯仰的通道，设置范围：0-16，0-15 对应通道 1-16，16 表示不占用任何通道
	Byte6	配置云台航向的通道，设置范围：0-16，0-15 对应通道 1-16，16 表示不占用任何通道
	Byte7	配置云台回中的通道，设置范围：0-16，0-15 对应通道 1-16，16 表示不占用任何通道
	Byte8	配置红外伪彩的通道，设置范围：0-16，0-15 对应通道 1-16，16 表示不占用任何通道

Ack:

Byte1-2
响应码

注：

1. 推流设置，拍照设置，录像设置，云台回中，红外伪彩功能为最大值到最小值定

点切换，每次切换进行一次操作。

- a. 推流为红外，可见光，分屏轮换；
 - b. 拍照切换一次拍一张照片；
 - c. 录像为一次切换开，一次切换关；
 - d. 云台回中切换一次发送一次云台回中指令。
 - e. 红外伪彩轮流切换
2. 变倍设置中值为停，最大值为缩小，最小值为放大。
3. 云台航向，云台俯仰中值为停，与中间值差距越大，运动越快。
4. 配置修改之后需要断电重启之后方可生效。
5. G48T/G48 设备云台回中合并到云台下视通道，Byte7 字节改为预留字节。

3.3.2.3 SBUS 配置获取指令 (0x000502)

说明：获取 SBUS 当前配置，包括设置值的范围和功能对应的通道。

请求帧：payload:

Byte 1	Byte2
获取 sbus 配置	预留

具体说明如下：

获取 SBUS 当前配置	Byte 1	0x01：请求获取 sbus 配置指令
	Byte 2	预留

返回值：

Byte 1-2	Byte3-4	Byte5-6	Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10	Byte 11	Byte 12	Byte 13	Byte14
响应码	sbus 设置最	sbus 设置	推流设置	变倍设置	拍照设置	录像设置	云台俯仰	云台航向	云台回中	bit0:sbus 开关 (0x01：开启；0x00：关闭)

	大 值	最 小 值	通 道 设 置	通 道 设 置	通 道 设 置	通 道 设 置	通 道 设 置	通 道 设 置	通 道 设 置	bit1-5: 红外伪彩通道 设置 bit6-bit7: 预留
--	--------	-------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	---

3.3.2.4 sbus 开启关闭指令 (0x000503)

说明：开关 sbus 指令

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
sbus 开关	预留

具体说明如下：

相机关机 指令	Byte1	0x01:开启; 0x02:关闭
	Byte2	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

3.3.2.5 sbus 变倍通道扩展设置指令 (0x000504) (K40T 定制)

说明：sbus 变倍通道设置指令

请求帧：payload:

Byte1	Byte2
变倍通道设置 (0-16: 对应通道 1-15, 16 不占用任何通道)	预留

Ack:

Byte1-2

响应码

3.3.2.6 sbus 变倍通道扩展获取指令（0x000505）（K40T 定制）

说明：sbus 变倍通道获取指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte2
获取变倍通道值（0x01:获取）	预留

返回值：

Byte1-2	Byte3
响应码	变倍通道值（0-16：对应通道 1-15，16 不占用任何通道）

3.3.2.7 sbus 扩展通道设置指令（0x000506）（G48/G48T 定制）

说明：sbus 画框追踪通道设置指令

请求帧：payload:

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5-8
画框追踪通道设置（0-15：对应通道 1-16，16 不占用任何通道）	一键下视通道设置（0-15：对应通道 1-16，16 不占用任何通道）	激光测距通道设置（0-15：对应通道 1-16，16 不占用任何通道）	跟随/锁定切换通道设置（0-15：对应通道 1-16，16 不占用任何通道）	预留

Ack:

Byte1-2
响应码

1. G48T/G48 设备云台回中合并到云台下视通道，Byte2 字节改为云台下视回中通道设置。

3.3.2.8 sbus 扩展通道获取指令 (0x000507) (G48/G48T 定制)

说明：sbus 画框追踪通道获取指令

请求帧：payload:

Byte 1	Byte2
获取扩展 sbus 通道值 (0x01:获取)	预留

返回值：

Byte1-2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7-10
响应码	画框追踪通道 (0-15: 对应通道 1-16, 16 不占用任何通道)	一键下视通道 (0-15: 对应通道 1-16, 16 不占用任何通道)	测距通道 (0-15: 对应通道 1-16, 16 不占用任何通道)	跟随/锁定 切换通道 (0-15: 对应通道 1-16, 16 不占用任何通道)	预留

3.4 ACK 反馈表

0x0001-0x01ff 通用型错误响应码	ACK 值	说明
	0x0000	OK, 成功
	0x0001	失败
	0x0002	未知错误
	0x0003	校验失败
	0x0004	超时
	0x0005	MD5 校验失败
	0x0006	系统空间不够

	0x0007	数据长度与实际不符
	0x0008	正在进行中，重复请求
	0x0009	文件不存在
	0x000A	文件合并出错
0x0201 - 0x02ff 吊舱系统错误响应码	0x0201	正在录像
	0x0202	摄像头打开失败
	0x0203	照片正在拍摄中
	0x0204	未插入 SD 卡