K40T四光云台对外协议-单路推流

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

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

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：

```
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);
}
```

```
8
9   #define X25_INIT_CRC 0xffff
10  static void crc_init(uint16_t* crcAccum)
11  {
12      *crcAccum = X25_INIT_CRC;
13  }
14
15  uint16_t crc_calculate(const uint8_t* pBuffer, uint16_t length)
16  {
17      uint16_t crcTmp;
18      crc_init(&crcTmp);
19      while (length--)
20      {
21          crc_accumulate(*pBuffer++, &crcTmp);
22      }
23      return (crcTmp);
24  }
```

2.2 串口说明

2.2.1 串口接口定义

串口为 3.3VTTL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

2.3.1 相机网口默认IP地址

相机默认IP地址是: 192.168.144.64

2.3.2 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

2.3.3 UDP拉流地址

默认推流地址:

3. 吊舱系统

3.1 云台载荷协议（Sysid:0x03）

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	升级状态	自检结果	稳像状态	预留	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	升级状态：uint8_t型数据 0x00：升级正常 0x01：内核升级未完成 0x02：固件升级未完成
	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 Bit5-7：预留
	Byte4	稳像状态：0：未开启增稳，1：正在增稳，2：增稳失败，3：增稳特征丢失
	Byte5	预留
	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），整型；单位：度*100
	Byte3-4	云台横滚角（关节角），整型；单位：度*100
	Byte5-6	云台俯仰角（关节角），整型；单位：度*100
	Byte7-8	云台偏航角（姿态角），整型；单位：度*100
	Byte9-10	云台横滚角（姿态角），整型；单位：度*100
	Byte11-12	云台俯仰角（姿态角），低字节在前；单位：度*100

	Byte13-14	云台方位角速度 int16 ， x100倍， 精度0.01°/s
	Byte15-16	云台俯仰角速度 int16， x100倍， 精度0.01°/s
	Byte17-18	云台横滚角速度 int16， x100倍， 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(msgid：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(msgid：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）
	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）
	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 云台波轮速度设置指令(msgid：0x000017)

说明：APP设置云台最大拨轮速度指令。

请求帧： payload：

Byte 1	Byte 2	Byte 3
云台俯仰拨轮速度	云台方位拨轮速度	预留

具体说明如下：

云台最大波轮速度设置指令	Byte1	云台俯仰波轮速度： 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	云台方位波轮速度： 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

3.1.2.5 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

3.1.2.6 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

3.1.2.7 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

3.1.2.8 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

3.1.2.9 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

3.1.2.10 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

3.1.2.11 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

3.1.2.12 云台稳像指令（0x000033）

说明：APP请求云台稳像设置。

请求帧： payload：

Byte 1	Byte 2
稳像（0x01：开启稳像；0x00：关闭稳像）	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	预留	

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	预留

3.2.1.2 红外相机状态反馈（200ms）(msgid：0x000004)

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	Byte31-34		
点测温坐标	高温预警标志	低温预警标志	温度差预警标志	阈值温度预警标志	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℃
	Byte3-4	区域最低温度值，int16_t型，单位0.1℃
	Byte5-6	区域中心温度值，int16_t型，单位0.1℃
	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	高温预警标志: 0：未预警 1：开始预警
Byte28	低温预警标志: 0：未预警 1：开始预警
Byte29	温度差预警标志: 0：未预警 1：开始预警
Byte30	阈值温度预警标志: 0：未预警 1：开始预警
Byte31-34	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；点测温上报的是点测温的点测温温度值及其坐标

3.2.1.3 可见光相机状态反馈（200ms）(msgid：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	ISO值上报 单位0.1db
	Byte9-10	电子快门值上报 单位：微秒
	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）（msgid：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）

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	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
	Byte13-14	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
	Byte15-16	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
	Byte17	阈值温度预警开关： 设置阈值温差报警功能开关：0：关闭；1：打开
	Byte18-19	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
	Byte20-21	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
	Byte22-23	预留

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、高度对比彩红、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、渐变黄、警示绿、警示蓝
	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：

红外增强设置	Byte1	红外图像增强设置：0，关闭；1-10：设置等级。
	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 范围：0-1920(包括黑边，实际区域：320-1079)

	Byte3-4	Byte3-Byte4 Y轴光标点 范围：0-1088（包括黑边，实际区域：32-1023）
	Byte5	预留

Ack：

Byte1-2
响应码

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
红外矩形框宽度	红外矩形框高度	红外矩形框中心坐标X1	红外矩形框中心坐标Y1	预留

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：测温实际区域：矩形框宽度的一半加上x坐标范围在320-1279；矩形框高度的一半加上y坐标范围在32-1023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）

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

注：设置其他值，指令上报设置失败

3.2.2.14 *红外相机测温度信息叠加开关设置指令（0x000125）*

消息ID：0x0125

说明：APP设置红外图像叠加测温的温度信息指令，区域测温显示最高温和最低位，点测温显示光标点的温度。

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

3.2.2.15 *红外相机阈值温差设置指令（0x0126）*

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

3.2.3 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	Byte3-17
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 0x16：5160*3870
	Byte4	可见光录像分辨率 长焦 0x08：1080p:1920*1080 0x26：4K:3840*2160 0x36：1200W:4000*3000
	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
Byte7-8	预留
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 0x02: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 0x02:关闭 Bit6-Bit0：强光抑制值：0-100
	Byte15	AE LOCK反馈： 0x1：开 0x2：关
	Byte16	可见光OSD水印开关及抗闪烁状态 Bit3-bit0：水印开关 bit7-bit4：抗闪烁状态 0x01：关闭抗闪烁 0x02：50HZ抗闪烁 0x03：60HZ抗闪烁 0x04： 自动
	Byte17	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

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

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

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 0x0C: 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： 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	
	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：

	Byte1	0x00:开始设置

可见光抗闪烁设置	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

3.2.4 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 （单拍无此状态帧）

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 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
	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

请求帧：payload：

Byte 1	Byte2-3
开始设置	混合变倍倍率

具体说明如下：

可见光指定精准变倍倍率	Byte1	0：开始设置
	Byte2-3	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）

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 0x16:5160*3890 0x17:5664*4248
	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 2-正在连续拍 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（不支持）
	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卡升级指令（0x00030C）

说明：设置可见光相机TF卡升级指令

请求帧： payload：

Byte1	Byte2
可见光相机TF卡升级	预留

具体说明如下：

可见光相机TF卡升级	Byte1	Byte1 1:开始TF卡升级;0:无效
	Byte2	预留

Ack：

Byte1-2
响应码

状态帧

Byte 1	Byte2
TF卡升级状态	预留

TF卡升级状态	Byte1	TF卡升级状态: 0x01：正在升级中 0x02：升级失败 0x00：升级成功
	Byte2	预留

3.2.4.12 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

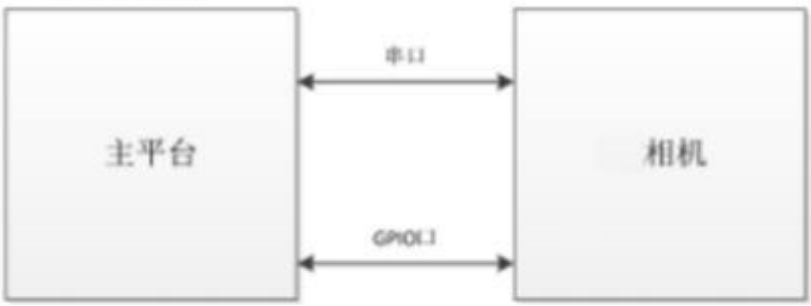
3.2.4.13 云台相机授时指令（0x00030E）

说明：云台相机授时指令。

请求帧： payload：

Byte 1-8	Byte9-12	Byte13-16
时间戳(1970-01-0100:00:00 以来所经历的毫秒数	时区 tz_minuteswest /* minutes west of Greenwich */	时区tz_dsttime /* type of dst correction */

1、系统连接框图



2、同步方法

主平台在 GPIO 口上发送一个高电平后立马通过串口发送授时指令，相机在收到 GPIO 口的高电平后，记录当前系统时间，在收到授时指令后的系统时间与收到 GPIO 口高电平的时间差加上授时时间则为准确授时时间。即准确授时 time = 主平台授时 time + 延时 time，延时 time = 收到授时指令系统时间 - 收到 GPIO 口高电平系统时间。按照上述方法，每隔 10s 进行一次时间同步。

Ack

Byte1-2
响应码

3.2.4.14 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：

恢复出厂设置指令	Byte1	Byte1 0x01:恢复出厂设置
	Byte2	预留

Ack

Byte1-2
响应码

注：一秒后重启

3.2.4.15 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	Byte20-25
响应码	GPS信息	飞机姿态信息

具体说明如下：

GPS信息	Byte1-2	响应码
	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

注：照片属性当中的gps信息需要此指令获取

3.2.4.16 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

3.2.4.17 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

3.2.4.18 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	预留

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	Byte2 区域自动对焦框左上X坐标
	Byte4-5	Byte3 区域自动对焦框左上Y坐标
	Byte6-7	Byte4 区域自动对焦框右下X坐标
	Byte8-9	Byte5 区域自动对焦框右下Y坐标
	Byte10	预留

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

3.2.4.19 相机OSD水印开关（0x000314）

说明：设置相机OSD水印开关。

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

3.2.4.20 相机关机指令（0x000316）

说明：相机关机指令

请求帧：payload：

Byte1	Byte2
相机关机指令	预留

具体说明如下：

相机关机指令	Byte1	Byte1 0x01:即将关机
	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 3-12
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 当面支持的模型是yolov系列模式。默认该字节为0x00
	Byte 3-12	同时识别的目标类别。同时最多识别10个类别

Ack：

Byte1-2
响应码

注： 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。

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：

相机关机指令	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°）*10^7，有符号整型，低字节在前
	Byte15-18	纬度角度（单位°）*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

注：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；

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：

Byte1-2	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0-1080
	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1080
	Byte10	预留

Ack：

Byte1-2
响应码

注：需在AI检测开启的情况下，进行框选目标追踪，框选的区域须在识别框区域内或者重叠，当开启 框选目标追踪，云台会进入追踪模式，当自己控制云台的时候，要下发关闭指令，让云台进入普通模 式

3.2.5 激光载荷协议

3.2.5.1 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）

3.2.5.2 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1s周期测距

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）

3.2.6 SBUS通道协议

3.2.6.1 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。

3.2.6.2 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	预留

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：0-15，对应通道1-16
	Byte2	配置变倍设置的通道，设置范围：0-15，对应通道1-16
	Byte3	配置拍照设置的通道，设置范围：0-15，对应通道1-16
	Byte3	配置录像设置的通道，设置范围：0-15，对应通道1-16
	Byte3	配置云台俯仰的通道，设置范围：0-15，对应通道1-16
	Byte3	配置云台航向的通道，设置范围：0-15，对应通道1-16
	Byte3	配置云台回中的通道，设置范围：0-15，对应通道1-16
	Byte3	预留

Ack：

Byte1-2
响应码

注：

1. 推流设置，拍照设置，录像设置，云台回中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。
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。

3.2.6.3 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s bus配置指令
	Byte 2	预留

返回值：

Byte1-2	Byte3-4	Byte5-6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11	Byte12	Byte13	Byte14
响应码	sbus设置最大值	sbus设置最小值	推流设置通道	变倍设置通道	拍照设置通道	录像设置通道	云台俯仰通道	云台航向通道	云台回中通道	预留

3.3 ACK反馈表

	ACK值	说明
0x0001-0x01ff 通用型错误响应码	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

K40T Four-Sensor External Protocol - Single-channel Streaming Protocol

1. Electrical Interface

1. Four-Sensor Payload External Electrical Interface Protocol

Pin	Function	Name	Remarks
To be determined	Power interface	To be determined	
To be determined	Network interface	LAN_TX_P	
		LAN_TX_N	
		LAN_RX_N	
		LAN_RX_P	
To be determined	Communication interface	USART_RX	
		USART_TX	
To be determined	Clock synchronization pin	RTC_IO	

2. Protocol Definition

2.1 Protocol Frame Format

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

Byte number	Type	Content	Value	Explanation
0	Uint8_t	Packet start flag	0xFD	Protocol-specific Start of Text (stx) marker, used to indicate the start of a new packet. Any system that does not recognize the protocol version will skip the packet.
1	Uint8_t	payload length	0-255	Displays the length of the payload portion. This may be affected by the message data.
2	Uint8_t	System ID (receiver)	0-255	Refers to the Receiver System ID, used to distinguish systems from different products.
3	Uint8_t	Component ID (receiver)	0-255	Refers to the Receiver System ID, used to distinguish components from different products.

4	Uint8_t	Packet sequence number	0-255	Used to detect packet loss, the component increments for each message sent.
5	Uint8_t	System ID (sender)	1-255	Refers to the sender system ID, used to distinguish systems on the network.
6	Uint8_t	Component ID (sender)	1-255	Refers to the sender component ID, used to distinguish components in the system.
7-9	Uint32_t	Message ID (low, mid, high bytes)	0-16777215	The id of the message type in the load, used to decode the data back into the message object.
10-n+10	Uint8_t [243]	Effective payload		Message data. Depends on the message type (i.e. message ID) and content.
N+11 -N+12	Uint16_t	Checksum		X.16 CRC

APP address：System ID：0x01 ； Component ID：0x01
Flight control：System ID：0x02 ； Component ID：0x01
Four-Sensor Payload：System ID：0x04 ； Component ID：0x01
Set the high byte of the message ID of the message to 0x00
Set the high byte of the message ID of the ACK message reply to 0x01
Set the high byte of the message ID of the status frame message of the message reply to 0x02
For example: After specifying the hybrid zoom （0x000304）setting，the message ID of the ACK is 0x010304，and the message ID of the status frame is 0x020304.
The multi-byte parameters of the message payload (except ACK) are all in the order of low byte first and high byte last.
Note:
Setting message: The message sent by the APP or Assistant software to the gimbal
ACK: Feedback on whether the gimbal receives and executes the setting information normally
Status frame: Status feedback during the gimbal execution process

crc code：

```
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);
}
```

```
8
9   #define X25_INIT_CRC 0xffff
10  static void crc_init(uint16_t* crcAccum)
11  {
12      *crcAccum = X25_INIT_CRC;
13  }
14
15  uint16_t crc_calculate(const uint8_t* pBuffer, uint16_t length)
16  {
17      uint16_t crcTmp;
18      crc_init(&crcTmp);
19      while (length--)
20      {
21          crc_accumulate(*pBuffer++, &crcTmp);
22      }
23      return (crcTmp);
24  }
```

2.2 Serial Port Description

2.2.1 Serial port definition

The serial port is 3.3VTTL serial port.

2.2.2 Serial port description and configuration

The basic configuration of the serial port is:

Serial port baud rate	115200
Serial port level standard	TTL 3.3V level
Serial port data bit	8 Bit
Serial port stop bit	1 Bit
Parity bit	None
Serial port flow control	None

2.3 Network Port Description

2.3.1 Camera network port default IP address

The camera default IP address is: 192.168.144.64

2.3.2 RTSP streaming address

Default streaming address： rtsp://IP:558/live/single

For example： rtsp://192.168.144.64:558/live/single

2.3.3 UDP streaming address

Default streaming address:

3. Payload System

3.1 Gimbal payload protocol（Sysid:0x03）

3.1.1 Periodic reporting message（0x000001-0x00000F）

3.1.1.1 gimbal status message（500ms）（msgid：0x000001）

Description: This message is the report of the gimbal status information. Reporting cycle：2HZ

payload:

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6-7
Gimbal status	Upgrade status	Self-test results	Image stabilization status	Reserved	Reserved

The specific description is as follows:

Gimbal status message	Byte1	Gimbal status, uint8_t data Low 4 bits: 0: Gimbal connection is normal; 1: Gimbal connection is abnormal High 4 bits: 0: Camera connection is normal; 1: Camera connection is abnormal
	Byte2	Upgrade status: uint8_t type data 0x00: Upgrade is normal 0x01: Kernel upgrade is not completed 0x02: Firmware upgrade is not completed
	Byte3	Self-test results Bit0： Infrared sensor: 1-Normal; 0-Abnormal Bit1： Telephoto visible light sensor: 1-Normal; 0-Abnormal

		Bit2： Wide-angle visible light movement: 1-normal; 0-abnormal Bit3 ： Laser: 1-normal; 0-abnormal Bit5-7 ： Reserved
	Byte4	Stabilization status: 0: Stabilization is not enabled, 1: Stabilization is in progress, 2: Stabilization failed, 3: Stabilization feature lost
	Byte5	Reserved
	Byte6-7	Reserved

3.1.1.2 Gimbal attitude information（100ms）(msgid：0x000002)

This message is for reporting the gimbal attitude angle information. Reporting cycle： 10HZ

payload：

Byte1-2	Byte3-4	Byte5-6	Byte7-8	Byte9-10	Byte11-12
Gimbal yaw angle (joint angle)	Gimbal roll angle (joint angle)	Gimbal pitch angle (joint angle)	Gimbal yaw angle (attitude angle)	Gimbal roll angle (attitude angle)	Gimbal pitch angle (attitude angle)

Byte13-14	Byte15-16	Byte17-18	Byte19-20	
Gimbal yaw angular velocity	Gimbal pitch angular velocity	Gimbal roll angular velocity	Reserved	

The specific instructions are as follows：

Gimbal information	Byte1-2	Gimbal yaw angle (joint angle), integer; unit: degree * 100
	Byte3-4	Gimbal roll angle (joint angle), integer; unit: degree * 100
	Byte5-6	Gimbal pitch angle (joint angle), integer; unit: degree * 100
	Byte7-8	Gimbal yaw angle (attitude angle), integer; unit: degree * 100
	Byte9-10	Gimbal roll angle (attitude angle), integer; unit: degree * 100
	Byte11-12	Gimbal pitch angle (attitude angle), low byte first; unit: degree * 100

	Byte13-14	Gimbal yaw angular velocity int16, x100 times, precision 0.01°/s
	Byte15-16	Gimbal pitch angular velocity int16, x100 times, precision 0.01°/s
	Byte17-18	Gimbal roll angular velocity int16, x100 times, precision 0.01°/s
	Byte19-20	Reserved

3.1.2 Request message（0x000010-0x0000FF）

3.1.2.1 Gimbal control commands(msgid：0x000010)

Description: This message is used to control the gimbal action.

payload:

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4
Working mode and quick function	yaw control	Pitch control	Reserved

The specific instructions are as follows:

Remote gimbal information	Byte1	Upper 4 bits: gimbal working mode 00(0000): No operation, default 01(0001): Indicates that the gimbal is back to center 02(0010): Indicates that the gimbal is looking down 90° Lower 4 bits: Reserved
	Byte2	Set the direction of the yaw movement (0: move left, 1: move right, 2: stop moving)
	Byte3	Set the direction of the pitch movement (0: move up, 1: move down, 2: stop moving)
	Byte4	Reserved

Ack

Byte1-2
Response code

3.1.2.2 Specify the gimbal angle control command(msgid： 0x000012)

Description: This message specifies that the gimbal moves to the corresponding angle position

payload：

Byte1-3	Byte4-6	Byte7
Specify the gimbal pitch angle	Specify the gimbal yaw angle	Reserved

The specific instructions are as follows：

Specify the gimbal angle command	Byte1-3	Byte1 specifies the gimbal movement direction 0: Upward specified angle 1: Downward specified angle 2: No movement Byte2-3 specifies the gimbal movement angle (up 30 degrees, down 90 degrees)
	Byte4-6	Byte4 specifies the gimbal yaw movement direction 0: left specified angle 1: right specified angle 2: no movement Byte5-6 specifies the gimbal yaw movement angle (180 degrees left, 180 degrees right)
	Byte7	Reserved

Ack

Byte1-2
Response code

3.1.2.3 Gimbal One-key drift calibration command(0x000013)

Description: The APP sends a one-key drift calibration command to control the gimbal to perform drift calibration.

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
Drift calibration status	Reserved

The specific instructions are as follows：

One-key drift calibration gimbal	Byte1	0x01:Start drift calibrating
	Byte2	Reserved

Ack

Byte1-2
Response code

3.1.2.4 Gimbal dial speed setting command(msgid： 0x000017)

Description：APP sets the maximum gimbal dial speed command.

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2	Byte 3
Gimbal pitch dial speed	Gimbal yaw dial speed	Reserved

The specific instructions are as follows：

Gimbal maximum dial speed setting command	Byte1	Gimbal pitch dial speed： Byte1 gimbal pitch dial speed , uint8_t type, range 5-150, corresponding to a movement speed of 1-30 degrees/second
	Byte2	Gimbal yaw dial speed： Byte1 gimbal yaw dial speed , uint8_t type, range 5-150, corresponding to a movement speed of 1-30 degrees/second
	Byte 3	Reserved

Ack

Byte1-2
Response code

3. 1.2.5 Get the gimbal version number(msgid： 0x000018)

Description：Get the gimbal version number

payload：

Byte 1	Byte 2
Get the gimbal version number	Reserved

The specific instructions are as follows:

Get the gimbal version number	Byte1	Byte1 0x01: Get the gimbal version number
	Byte2	Reserved

Ack:

Byte1-2	Byte3-5	Byte6-8	Byte9
Response code	Gimbal hardware version number	Gimbal software version number	Reserved

The specific instructions are as follows:

Get the gimbal version number	Byte1-2	Response code
	Byte3	Gimbal hardware version number (major version number)
	Byte4	Gimbal hardware version number (sub Version number)
	Byte5	Gimbal hardware version number(patch Version number)
	Byte6	Gimbal software version number(major version number)
	Byte7	Gimbal software version number(sub Version number)
	Byte8	Gimbal software version number(patch Version number)
	Byte9	Reserved

3.1.2.6 Gimbal pointing alignment command（0x00002C）

Description: Gimbal pointing alignment control command

payload:

Byte1	Byte 2-3	Byte4-5	Byte6-7

Zoom lens selection	Hybrid zoom ratio	Point to X coordinate point	Point to Y coordinate point

The specific instructions are as follows:

Gimbal pointing alignment command	Byte1	Zoom lens selection 0x00： telephoto lens 0x01： wide-angle lens 0x02： infrared lens
	Byte2-3	Hybrid zoom ratio, Uint16_t Telephoto lens unit 0.1x range (3.5-11.0 is optical zoom, 11.0-160 is electronic zoom) wide-angle lens unit 0.1x (supports 1-8 integer multiple electronic zoom) Infrared lens unit 0.1x (supports 1-8 integer multiple electronic zoom)
	Byte4-5	Point to X coordinate point, uint16 type, range 1-1920 intermediate value 960
	Byte6-7	Point to Y coordinate point, uint16 type, range 1-1080 intermediate value 540

Ack:

Byte1-2
Response code

3.1.2.7 Turn off the gimbal servo command（0x00002D）

Description: APP requests the gimbal to turn off the servo.

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
turn off the servo（0x00）	Reserved

Ack

Byte1-2

Response code

3.1.2.8 Gimbal linear calibration command（0x00002E）

Description: APP requests gimbal linear calibration.

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
linear calibration（0x01）	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

3.1.2.9 Gimbal soft restart command（0x00002F）

Description: APP requests gimbal soft restart.

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
soft restart（0x01）	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

3.1.2.10 Gimbal uses flight control fake attitude command（0x000030）

Description: APP requests the gimbal to use flight control fake attitude.

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
use flight control fake attitude（0x01）	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.1.2.11 Gimbal calibration motion acceleration offset command（0x000031）

Description: APP requests the gimbal to calibrate motion acceleration offset.

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
Calibrate motion acceleration（0x01）	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.1.2. 12 Gimbal image stabilization command（0x000033）

Description: APP requests gimbal image stabilization settings.

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
Image stabilization (0x01: image stabilization on; 0x00: image stabilization off)	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2 Camera Payload Protocol（Sysid:0x04）

3.2.1 Periodic reporting message (status reporting)（0x000001-0x00000F）

3.2.1.1 Camera system status feedback（1s）（msgid：0x000003）

This message is for uploading camera system status information. Reporting cycle：1HZ

payload：

Byte 1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
Photo/video mode	Preview Stream resolution	Preview Stream encoding format	Streaming mode	Preview Stream bitrate	Set photo mode	Time-lapse photo duration
Byte8	Byte9	Byte10-11	Byte12-13	Byte14-15	Byte16	
Number of continuous shots	SD status	Total SD card capacity	Remaining SD card capacity	Used SD card capacity	Reserved	

The specific instructions are as follows：

Camera status feedback	Byte 1	Photo/video mode 0： Photo mode 1： video mode
	Byte 2	Preview Stream encoding format 0： 1080P30fps 1： 720P30fps
	Byte3	Preview Stream encoding format 0： H264 1： H265
	Byte4	Streaming mode： 00： Infrared streaming 0x05/0x06:Visible light streaming 0x07:Split screen streaming
	Byte5	Preview Stream bitrate 1:1M 2:1.5M 3:2M 4：4M 5： 8M 6: 12M
	Byte6	photo mode 0: Single shot 1: Burst Shot 3/5 pictures 2: Time-lapse shooting
	Byte7	Time-lapse photo duration 5/7/30/60
	Byte8	Number of Burst Shot 3/5
	Byte9	SD card status 0: Normal card 1: Abnormal card 2: The current card has slow read and write speed 3: No SD card is inserted 4: SD card is full 5: SD card format error
	Byte10-11	Total SD card capacity unit： MB*10
	Byte12-13	Remaining SD card capacit unit： MB*10
	Byte14-15	Used SD card capacity unit： MB*10
	Byte16	Reserved

3.2.1.2 Infrared camera status feedback（200ms）(msgid： 0x000004)

Description: This message is the infrared status information reported to the flight control and APP;

Reporting cycle:5HZ

payload:

Byte 1-2	Byte3-4	Byte5-6	Byte7-8	Byte9-10	Byte11-14	Byte15-18	Byte19-22
The highest temperature value of the region	The lowest temperature value of the region	The central temperature value of the region	The point temperature value	The average temperature value of the region	The coordinates of the highest temperature of the region	The coordinates of the lowest temperature of the region	The coordinates of the central temperature of the region
Byte23-26	Byte27	Byte28	Byte29	Byte30	Byte31-34		
Point temperature measurement coordinates	High temperature warning sign	Low temperature warning sign	Temperature difference warning sign	Threshold temperature warning sign	Reserved		

The specific instructions are as follows:

Infrared camera status feedback	Byte1-2	Maximum temperature value of the region，int16_t type， unit0.1℃
	Byte3-4	Minimum temperature value of the region， int16_t type， unit0.1℃
	Byte5-6	Central temperature value of the region， int16_t type， unit0.1℃
	Byte7-8	Point temperature measurement value， int16_t type， unit0.1℃
	Byte9-10	Average temperature value of the region， int16_t type， unit0.1℃
	Byte11-14	Maximum temperature coordinate of the region Byte11-12: Maximum temperature coordinate of the region X， uint16_t type Byte13-14: Maximum temperature coordinate of the region Y， uint16_t type
	Byte15-18	Minimum temperature coordinate of the region Byte15-16: Minimum temperature coordinate of the region X， uint16_t type Byte17-18: Minimum temperature coordinate of the region Y， uint16_t type
	Byte19-22	Central temperature coordinate of the region

		Byte19-20: Central temperature coordinate of the region X, uint16_t type Byte21-22: Central temperature coordinate of the region Y, uint16_t type
	Byte23-26	Point temperature measurement coordinates Byte23-24: Point temperature measurement coordinates X, unit16_t type Byte25-26: Point temperature measurement coordinates Y, unit16_t type
	Byte27	High temperature warning sign: 0: No warning 1: Start warning
	Byte28	Low temperature warning sign: 0: No warning 1: Start warning
	Byte29	Temperature difference warning sign: 0: No warning 1: Start warning
	Byte30	Threshold temperature warning sign: 0: No warning 1: Start warning
	Byte31-34	Reserved

Note: Regional temperature measurement reports the highest temperature, lowest temperature, average temperature, center temperature and the coordinates of the highest temperature, lowest temperature and center temperature. Point temperature measurement reports the point temperature value and its coordinates.

3.2.1.3 Visible light camera status feedback (200ms) (msgid: 0x000005)

Description: This message is for reporting the visible light camera parameter status information

Reporting cycle:5HZ

payload:

Byte1	Byte2-3	Byte4-5	Byte 6	Byte7-8	Byte9-10	Byte11	Byte12	Byte13-14	Byte15
Zoom status	Focal length	Hybrid zoom ratio	EV value reporting	ISO value reporting	Electronic shutter reporting	AE_LOCK status	Focus status	Accurate shoot focal length	Reserved

The specific instructions are as follows:

Visible light camera parameter status information	Byte1	Zoom status 0x00: Zoom completed 0x01: Zoom in progress
	Byte2-3	Focal length， unit:0.01mm
	Byte4-5	Hybrid zoom ratio： The telephoto Hybrid zoom ratio includes optical zoom and electronic zoom. Zooms above 11X are electronic zooms. Unit: 0.1X
	Byte6	EV value reporting 0x00:Auto 0x0A:+2 0x10:+1 0x16:0 0x1C:-1 0x23:-2
	Byte 7-8	ISO value reporting unit:0.1db
	Byte9-10	Electronic shutter reporting unit：Microseconds
	Byte11	AE_LOCK status 0x01 On， 0x02 Off
	Byte12	Focus status 0x00： Focus completed 0x01： Focusing
	Byte13-14	Accurate shoot focal length
	Byte15	Reserved

3.2.1.4 Camera upgrade and repair status feedback（ 1s） （ msgid： 0x000008）

Description: Camera upgrade or repair progress report

Byte 1	Byte2	Byte3
Status	Progress	Reserved

The specific instructions are as follows:

Camera upgrade and repair status feedback	Byte 1	0： Upgrade or repair succeeded 1： Upgrade or repair failed 2： Upgrading 3： Repairing
	Byte 2	Current upgrade or repair progress（0~100） 0： Start 100： Completed
	Byte 3	Reserved

3.2.2 Infrared Camera Setup Message（0x000100-0x0001FF）

3.2.2.1 Infrared camera all setting parameters read command（0x000100）

Description: Read all parameters of infrared camera

payload:

Byte1	Byte2
Read all camera settings	Reserved

The specific instructions are as follows:

APP reads all camera parameter commands	Byte1	0x01 ： Read all infrared camera setting commands
	Byte2	Reserved

Ack

Byte1-2	Byte3-23
Response code	All camera settings parameters feedback

The specific instructions are as follows:

ACK	Byte1-2	Feedback， ACK：0 indicates successful feedback
All infrared camera parameters	Byte3	Infrared camera image settings Thermal color palette settings： 1-20
	Byte4	Temperature measurement and electronic magnification configuration Byte4（bit7-bit0）： bit0 Temperature measurement switch （0 On， 1 Off) Bit1 Temperature measurement type （0 point temperature measurement, 1 area temperature measurement) Bit2 Infrared movement type (0 sighting version, 1 temperature measurement version) Bit3-7 Electronic magnification
	Byte5	Infrared sharpening parameters Range See support instructions

	Byte6	IR gain mode (0: High gain mode 1: Low gain mode 2: Auto)
	Byte7	IR brightness setting Range See support instructions
	Byte8	IR contrast setting Range See support instructions
	Byte9	Denoising setting Byte3（bit7） Denoising switch 0： Off； 1： On Byte3（bit6-bit0） Denoising level
	Byte10	Enhanced settings Byte10（bit0）Enhanced switch： 0： Off； 1： On Byte10（bit6-0）Enhanced parameters
	Byte11-12	High temperature warning temperature setting: Open and set temperature range： -1000-5000 Close high temperature warning： -2732 unit： 0.1℃ Data type： int
	Byte13-14	Low temperature warning temperature setting: Open and set temperature range： -1000-5000 Close low temperature warning： -2732 unit ： 0.1℃ Data type： int
	Byte15-16	Temperature difference warning setting: Open and set the temperature difference range： 1-6000 Close the temperature difference warning： -2732 unit ： 0.1℃ Data type： int
	Byte17	Threshold temperature warning switch: Set the threshold temperature difference alarm function switch： 0： Off； 1： On
	Byte18-19	Temperature difference reference value setting（-30℃ to 50℃）： Set temperature difference reference value： -300-500 unit ： 0.1℃ Data type： int
	Byte20-21	Temperature floating value setting: Set temperature floating value： 0-800

		unit： 0.1℃ Data type： int
	Byte22-23	Reserved

3.2.2.2 Infrared electronic amplification setting command(0x000105)

Description: Set the infrared electronic amplification command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
Infrared electronic magnification settings	Reserved

The specific instructions are as follows：

Infrared electronic magnification settings	Byte1	Byte1 ： 0x01 ： No amplification 0x02-0x08 ： 2-8X electronic amplification
	Byte2	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.2.3 Infrared Thermal color palette setting command （0x000106）

Description: Set the infrared Thermal color palette setting request command.

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
Infrared Thermal color palette settings	Reserved

The specific instructions are as follows：

Infrared Thermal color palette settings	Byte1	1-20 represent White hot，black hot, rainbow, high contrast red, iron red, magma, sky, medium gray, gray red, purple orange, special 1, warning red,

		Ice Fire, Yellow Red, Special 2, Gradient Red, Gradient Green, Gradient Yellow, Warning Green, Warning Blue
	Byte2	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.2.4 Infrared temperature measurement switch command（0x000108）

Description: Set the infrared temperature measurement switch request command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
Infrared temperature switch	Reserved

The specific instructions are as follows:

Infrared temperature switch	Byte1	Byte1 0x00： Temperature measurement switch on 0x01： Temperature measurement switch off；on by default (when on, the camera periodically sends temperature information)
	Byte2	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.2.5 Infrared sharpening setting command（0x00010A）

Description: Set the infrared sharpening setting request command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
sharpening setting	Reserved

The specific instructions are as follows:

sharpening setting	Byte1	Byte1 sharpening setting: 0-100
	Byte2	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.2.6 Infrared brightness setting command (0x00010B)

Description: Set infrared brightness request command

Request frame: payload:

Byte 1	Byte 2
Infrared brightness setting	Reserved

The specific instructions are as follows:

Infrared brightness setting	Byte1	Byte1 Brightness parameters 0-100
	Byte2	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.2.7 Infrared contrast setting command (0x00010C)

Description: Set infrared contrast request command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
Infrared contrast setting	Reserved

The specific instructions are as follows：

Infrared contrast setting	Byte1	Byte1 Contrast parameter 0-100
	Byte2	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.2.8 Infrared denoising setting command（0x00010D）

Description: Set infrared denoising request command

Request frame： payload：

Byte 1-2	Byte 3
Infrared denoising setting	Reserved

The specific instructions are as follows：

Infrared de-noising setting	Byte1-2	Byte1 ： Denoising switch 0： Off 1： On Byte2： Denoising level： 0-100
	Byte3	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.2.9 Infrared image enhancement setting command（0x00010E）

Description: Infrared enhancement setting command

Request frame： payload：

Byte1	Byte2
Infrared enhancement setting	Reserved

The specific instructions are as follows：

Infrared enhancement setting	Byte1	Infrared image enhancement setting：0 :Off； 1-10 : Set level.
	Byte2	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.2.10 Infrared point temperature measurement setting command（0x00010F）

Description: Set the infrared point temperature measurement command

Request frame： payload：

Byte1-2	Byte3-4	Byte5
X-axis cursor point	Y-axis cursor point	Reserved

The specific instructions are as follows：

	Byte1-2	Byte1-Byte2 X-axis cursor point Range： 0-1920 (including black border, actual area：320-1079)

	Byte3-4	Byte3-Byte4 Y-axis cursor point Range: 0-1088 (including black border, actual area: 32-1023)
	Byte5	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.2. 11 Infrared area temperature measurement setting command (0x000110)

Description: APP sets the infrared rectangular frame temperature measurement instruction

Request frame: payload:

Byte 1-2	Byte 3-4	Byte 5-6	Byte 7-8	Byte 9
Infrared rectangular frame width	Infrared rectangular frame height	Infrared rectangular frame center coordinate X1	Infrared rectangular frame center coordinate Y1	Reserved

The specific instructions are as follows:

Infrared rectangle frame settings	Byte1-2	Byte1-Byte2 Area frame width
	Byte3-4	Byte3-Byte4 Area frame height
	Byte5-6	Byte5-Byte6 Area frame center X coordinate
	Byte7-8	Byte7-Byte8 Area frame center Y coordinate
	Byte9	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

Note: Actual temperature measurement area: half of the width of the rectangular frame plus the x-coordinate range is between 320-1279; half of the height of the rectangular frame plus the y-coordinate range is between 32-1023.

3.2.2. 12 Infrared camera gain mode setting command（0x000123）

Description: APP sets the infrared camera gain mode command

Request frame： payload：

Byte1	Byte2
Infrared camera gain mode setting	Reserved

The specific instructions are as follows：

Infrared camera gain mode setting	Byte1	0x00： High gain mode 0x01： Low gain mode 0x02： Automatic mode
	Byte2	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.2.13 Infrared camera temperature warning setting command（0x000124）

Description: The APP sets infrared high temperature warning, low temperature warning, and temperature difference warning setting functions.

Request frame： payload：

Byte1-2	Byte3-4	Byte5-6	Byte7
High temperature warning temperature setting	Low temperature warning temperature setting	Temperature difference warning setting	Reserved

The specific instructions are as follows：

Infrared camera temperature warning setting	Byte1-2	High temperature warning temperature setting： Open and set the temperature range： -1000-5000 Turn off high temperature warning： -2732 unit： 0.1℃ Data type： int

	Byte3-4	Low temperature warning temperature setting: Open and set the temperature range : -1000-5000 Turn off the low temperature warning : -2732 unit : 0.1℃ Data type: int
	Byte5-6	Temperature difference warning setting: Open and set the temperature difference range: 1-6000 Turn off the temperature difference warning : -2732 unit : 0.1℃ Data type: int
	Byte7-8	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

Note: If other values are set, the command reporting setting fails

3.2.2.14 Infrared camera temperature measurement information overlay switch setting command (0x000125)

Message ID: 0x0125

Description: The APP sets the temperature information command of infrared image overlay temperature measurement. The area temperature measurement displays the highest and lowest temperatures, and the point temperature measurement displays the temperature of the cursor point.

Request frame: payload:

Byte1	Byte2
Temperature superposition switch	Reserved

The specific instructions are as follows:

Infrared camera gain mode setting	Byte1	0x00 : Turn off temperature information overlay 0x01 : Turn on temperature information overlay
	Byte2	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.2.15 Infrared camera threshold temperature difference setting command (0x0126)

Description: The APP sets the infrared threshold temperature difference warning setting function.

Request frame: payload:

Byte1	Byte2-3	Byte4-5	Byte6
Switch setting	Temperature difference reference value	Temperature floating value	Reserved

The specific instructions are as follows:

Infrared threshold temperature difference warning setting	Byte1	Switch setting: Set the threshold temperature difference alarm function switch : 0 : Off; 1 : On
	Byte2-3	Temperature difference reference value setting (-30 ℃ to 50℃): Set temperature difference reference value: -300-500 unit : 0.1℃ Data type: int
	Byte4-5	Temperature floating value setting: Set the temperature floating value : 0-800 unit : 0.1℃ Data type: int
	Byte6	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.3 Visible Light Camera(0x000200-0x0002FF)

3.2.3.1 Read all setting parameters of visible light camera (0x000200)

Description: Read all parameter commands of visible light camera

Request frame: payload:

Byte1	Byte2
Read all setting commands of visible light camera	Reserved

The specific instructions are as follows:

APP reads all camera parameter commands	Byte1	0x01: Read all setting commands of visible light camera
	Byte2	Reserved

Ack

Byte1-2	Byte3-17
Response code	All camera settings parameters feedback

ACK		
	Byte1-2	Feedback, ACK: 0 Indicates successful feedback
All camera settings parameters feedback	Byte3	Visible light camera resolution 0x14: 8000*6000 0x15: 4000*3000 0x16: 5160*3870
	Byte4	Visible light video resolution Telephoto 0x08: 1080p:1920*1080 0x26: 4K:3840*2160 0x36: 1200W:4000*3000
	Byte5	Visible light video bitrate H264 encoding format 0x00:6M; 0x01:8M; 0x02:10M; 0x03:12M(1080P video resolution)

	0x00:30M; 0x01:40M; 0x02:50M; 0x03:60M(4Kvideo resolution) 0x00:40M; 0x01:55M; 0x02:70M; 0x03:80M(4000*3000 video resolution) H265 encoding format (default H265) 0x00:3M; 0x01:4M; 0x02:5M; 0x03:6M(1080P video resolution) 0x00:15M; 0x01:20M; 0x02:25M; 0x03:30M(4K video resolution) 0x00:20M; 0x01:25M; 0x02:35M; 0x03:40M (4000*3000 video resolution)
Byte6	bit3-0 White balance setting: 0001: Auto 0010: Incandescent light 0011: fluorescent light 0100 : Warm daylight 0101: Daylight 0110 : Cloudy day 0111 : Dusk 1000 :Dark bit7-4 : Reserved
Byte7-8	Reserved
Byte9	EV value 0x00:Auto 0x0A:+2 0x10:+1 0x16:0 0x1C:-1 0x23:-2
Byte10	ISO Settings 0x00: AUTO 0x01: ISO100 0x02: ISO200 0x03: ISO400 0x04: ISO800 0x05: ISO1600 0x06: ISO3200 0x07: ISO6400
Byte11	Electronic shutter Photo mode: Auto: 0x00: Auto Manual : 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 Video mode: Auto : 0x00: Auto Manual : 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	Zoom fine-tuning value 0-100
Byte13	Backlight compensation Bit7： Backlight compensation switch 0x01:On 0x02:Off Bit6-Bit0： Backlight compensation value:： 0-100
Byte14	Strong light suppression Bit7： Strong light suppression switch 0x01:On 0x02:Off Bit6-Bit0： Strong light suppression value： 0-100
Byte15	AE LOCK feedback: 0x1： On 0x2： Off
Byte16	Visible light OSD watermark switch and anti-flicker status Bit3-bit0: Watermark switch bit7-bit4： Anti-flicker status 0x01： Anti-flicker off 0x02： 50HZ Anti-flicker 0x03： 60HZ Anti-flicker 0x04: Auto
Byte17	Visible light metering mode setting feedback 0x01: Center weighted metering 0x02: Area metering 0x03: Average metering

3.2.3.2 Visible light video recording resolution setting command（0x000201）

Description: Request command to set the visible light video recording resolution.

Request frame: payload:

Byte 1	Byte 2
Start setting	Visible light video resolution setting

The specific instructions are as follows:

Visible light video resolution setting	Byte1	0x00： Start setting
	Byte2	0x08:1920*1080 0x26:3840*2160 0x36:4000*3000

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.3.3 Visible light camera resolution setting command（0x000202）

Description: Set visible light camera resolution request command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
Start setting	Visible light photo resolution setting

The specific instructions are as follows：

Visible light photo resolution setting	Byte1	0x00 : Start setting
	Byte2	0x14:8000*6000 0x15:4000*3000

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.3.4 Visible light ISO setting command（0x000203）

Description: Set the ISO parameter command of the visible light camera.

Request frame： payload：

Byte1	Byte 2
Start setting	Visible Light ISO Settings

The specific instructions are as follows:

Visible Light ISO Settings	Byte1	0x00: Start setting
	Byte2	0x00：AUTO；0x01： ISO100 0x02： ISO200 0x03： ISO400；0x04： ISO800 0x05： ISO1600；0x06： ISO3200；0x07： ISO6400 One-key to restore to factory defaults ： 0x00：AUTO

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.3.5 Visible photoelectric shutter setting command（0x000204）

Description: Set the visible photoelectric shutter command.

Request frame： payload:

Byte1	Byte 2
Start setting	Visible photoelectric shutter setting

The specific instructions are as follows:

Visible photoelectric shutter setting	Byte1	0x00:Start setting
	Byte2	Auto ： 0x00： Auto Manual ： 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

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.3.6 Visible light EV setting command（0x000205）

Description: Set the visible light camera EV parameter command.

Request frame： payload：

Byte1	Byte 2
Start setting	Visible light EV setting

The specific instructions are as follows：

Visible light EV setting	Byte1	0x00:Start setting
	Byte2	0x00： Auto: 0x0A: +2 0x10: +1.0 0x16: +0 0x1C: -1 0x23: -2

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.3.7 Visible light white balance setting command（0x000206）

Description: Setting visible light white balance parameter command.

Request frame： payload：

Byte1	Byte 2-4
Start setting	Visible light white balance setting

The specific instructions are as follows：

Visible light white balance setting	Byte1	0x00:Start setting
	Byte2	bit3-0 White balance setting: 0001: Auto: 0010: Incandescent light 0011: fluorescent light 0100 : Warm daylight 0101: Daylight 0110 : Cloudy day 0111 : Dusk 1000 : Dark bit7-4 : Reserved
	Byte3-4	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.3.8 Visible light anti-flicker setting command (0x000207)

Description: Set the visible light anti-flicker command.

Request frame: payload:

Byte1	Byte 2
Start setting	Visible light anti-flicker setting

The specific instructions are as follows:

Visible light anti-flicker setting	Byte1	0x00:Start setting
	Byte2	0x01 : anti-flicker Off 0x02 : 50HZ anti-flicker 0x03 : 60HZ anti-flicker 0x04: Auto

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.3.9 Visible light strong light suppression setting command（0x000208）

Description: Set the visible light anti-flicker command.

Request frame： payload：

Byte1	Byte 2
Start setting	Strong light suppression setting

The specific instructions are as follows：

Visible light anti-flicker setting	Byte1	0x00: Start setting	
	Byte2-3	Byte2 0x01： On 0x02： Off Byte3 Setting value： 0-100	

Ack：

Byte1-2
Response code

Note: High light suppression and backlight compensation cannot be set at the same time

3.2.3.10 Visible light backlight compensation setting command（0x000209）

Description: Set the visible light backlight compensation command.

Request frame： payload：

Byte1	Byte 2
Start setting	Backlight compensation setting

The specific instructions are as follows：

	Byte1	0x00:Start setting

Visible light anti-flicker setting	Byte2-3	Byte2 0x01 ： On 0x02 : Off Byte3 Setting value ： 0-100

Ack:

Byte1-2
Response code

Note: High light suppression and backlight compensation cannot be set at the same time

3.2.3.11 Visible light AE LOCK setting command（0x00020A）

Description: Set the AE LOCK command

Request frame： payload:

Byte1	Byte2
Start setting	AE LOCK setting

The specific instructions are as follows:

AE LOCK	Byte1	0x00:Start setting
	Byte2	0x01:On 0x02:Off

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.3.12 Visible light camera metering mode command（0x00020B）

Description: Set metering mode command

Request frame： payload:

Byte1	Byte2
Start setting	Metering mode setting

The specific instructions are as follows:

	Byte1	0x00:Start setting
	Byte2	1: Center-weighted metering 2: Zone metering (default zone) 3 : Average metering

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.4 Common Part(0x000300-0x0003FF)

3.2.4.1 Photo and video mode setting command (0x000300)

Description: Set the visible light photo and video mode request command

Request frame: payload:

Byte 1	Byte 2
Photo/Video Mode Settings	Reserved

The specific instructions are as follows:

Visible light photo/video mode settings	Byte1	Byte1 Mode switch : 0 : Photo mode; 1 : Video mode
	Byte2	Reserved

Note: In the photo mode, it does not respond to the video recording command; in the video recording mode, it does not respond to the photo command

3.2.4.2 Photographing parameter setting command (0x000301)

Description: Set the photographing parameter setting request command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte2	Byte3	Byte 4
Photo function settings	Time-lapse interval	Burst shot number	Reserved

The specific instructions are as follows：

Visible light photography parameter settings	Byte1	0x00： Normal single shot 0x01： Burst shot: 3/5 shots 0x02： Delayed shooting
	Byte2	Byte2 Delay interval: 5/7/30/60
	Byte3	Byte3 Burst shot number： 3/5
	Byte4	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.4.3 Photo command（0x000302）

Description: Camera photo command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2	Byte3-22	Byte23-54
Photo mode	Camera photo command	Folder name	Image name

The specific instructions are as follows：

Camera photo command	Byte1	Photo mode 0x00： Default photo taking (infrared + visible light) 0x01： Infrared photo taking (resolution: 640*512)

		0x02： Visible light photography (resolution: 4000*3000) 0x03： Infrared + visible light photography
	Byte2	Camera shooting command 0x00： Single shot/start shooting 0x01： Stop shooting (only valid in continuous shooting mode)
	Byte3-22	Folder name, not including’\0’, a total of 20 bytes, This byte array forms a string (string A). When the string is NULL or "", this field is not used and the folder is placed in the root directory where the image is saved. When the string is not empty, this field is used. If the root directory where the image is saved has this folder, there is no need to create it. If there is no such folder, it needs to be created.
	Byte23-byte54	Image name, does not contain '\0', a total of 32 bytes, This byte array, forms a string, when the string is NULL or "", the default naming rule is used to name, and the string is not empty, use the string as the image name

Ack

Byte1-2
Response code

Status frame (no status frame for single shot)

Byte 1	Byte2	Byte3-4	Byte5-7
Photo mode status	Current photo feedback	Number of Burst shot	Reserved

Photo status feedback	Byte1	0-Default photo shooting 1-Infrared photo shooting 2-Visible light photo shooting 3-Infrared + visible light photo shooting
	Byte2	Current photo feedback

		0-Photo taken 1-Single shot in progress 2-Continuous shot in progress 3-Time-lapse shot in progress 4-Stop shooting 5-Single shot in progress 6-Photo taken failed 7-SD card not inserted 8-SD card full 9-Abnormal card 10-Slow card 11-SD card format error
	Byte3-4	Burst shot number
	Byte5-7	Reserved

Note: Before taking a photo, a GPS request command will be sent to the flight controller to obtain GPS information.

3.2.4.4 Video recording command (0x000303)

Description: Camera video recording command

Request frame: payload:

Byte 1	Byte 2	Byte3-22	Byte23-54
Video recording mode	Camera video recording command	Folder name	Image name

The specific instructions are as follows:

Camera video recording command	Byte1	Recording mode 0x00: Default recording (infrared + visible light recording) 0x01: Infrared recording (resolution: 640*512) 0x02: Visible light recording (resolution: 4000*3000) 0x03: Infrared + visible light recording 0x04: Video stream recording (resolution: 1920*1080)
	Byte2	

		0x01: Start recording (sending again will not stop recording, to stop, you need to send the stop recording command) 0x02: Stop recording
	Byte3-22	Folder name, does not contain '\0', a total of 20 bytes, This byte array forms a string (string A). When the string is NULL or "", this field is not used and is placed in the root directory where the image is saved; when the string is not empty, this field is used. If the root directory where the image is saved has this folder, it does not need to be created. If there is no such folder, it needs to be created.
	Byte23-byte54	Video name, does not contain '\0', a total of 32 bytes, This byte array, forms a string, when the string is NULL or "", the default naming rule is used to name, the string is not empty, use the string as the video name

Ack

Byte1-2
Response code

Status Frame （1HZ)

Byte 1	Byte 2	Byte3-4	Byte5-7
Current recording mode feedback	Current recording feedback	Recording time	Reserved

Video status feedback	Byte1	Feedback on current recording mode 0-Default recording 1-Infrared recording 2-Visible light recording 3-Infrared + visible light recording 4-Video stream recording
	Byte2	Current video feedback 0-stop recording; 1-recording; 2-waiting for time-lapse recording;

		3-Time-lapse recording 4-SD card not inserted 5-SD card full 6-Abnormal card 7-Slow card 8-SD card format error
	Byte3-4	Recording time
	Byte5-7	Reserved

3.2.4.5 Specify Hybrid zoom command（0x000304）

Description: Specify Hybrid zoom ratio command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte2-3
Start setting	Hybrid zoom ratio

The specific instructions are as follows：

Visible light precise zoom ratio	Byte1	0： Start setting
	Byte2-3	Specify the hybrid zoom ratio* 10 (the ratio is the actual ratio supported by the camera, accurate to one decimal place) (1-160x hybrid zoom)

Ack：

Byte1-2
Response code

Status Frame

Byte 1	Byte 2
Zoom status	Reserved

Visible light specified zoom ratio status frame	Byte1	Byte1 Zoom status 0x01: Zoom in progress 0x00: Zoom completed
	Byte2	Reserved

3.2.4.6 Continuous hybrid zoom command（0x000306）

Description: Execute continuous zoom command

Request frame： payload：

Byte1	Byte2
Camera zoom control	Reserved

The specific instructions are as follows：

Camera zoom control	Byte1	0x00: Continuous zoom in 0x01: Continuous zoom out 0x02: Stop zooming 0x03: Zoom in 0x04: Zoom out
	Byte2	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.4.7 Specify the camera's accurate shoot command（0x000307）

Description: Specify the camera's accurate shoot command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2	Byte 3-4	Byte 5-6

Photo mode	Visible light photo resolution	Visible light magnification	Visible light precise re-photography focal length
Byte7-26	Byte27-58		
Folder Name	Photo Name		

The specific instructions are as follows:

camera's precise re-shooting	Byte1	0x00: Default photo taking (all storage) 0x01: Infrared photo taking 0x02: Visible light photo taking 0x03: Infrared + visible light photo taking
	Byte2	0x14:8000*6000 0x15:4000*3000 0x16:5160*3890 0x17:5664*4248
	Byte3-4	Visible light magnification, unit 0.1X
	Byte5-6	Visible light accurate shoot focal length
	Byte7-26	Folder name, does not contain '\0', a total of 20 bytes, This byte array forms a string (string A). When the string is NULL or "", this field is not used and is placed in the root directory where the image file is saved; when the string is not empty, this field is used. If the root directory where the image is saved has this folder, it does not need to be created. If there is no such folder, it needs to be created.
	Byte27-58	Image name, does not contain '\0', a total of 32 bytes, This byte array, forms a string, when the string is NULL or "", the default naming rule is used to name, and the string is not empty, use the string as the image name

Ack:

Byte1-2
Response code

Status Frame

Byte 1	Byte2	Byte3-7
Photo mode	Current photo feedback	Reserved

Photo status feedback	Byte1	0-Default photo shooting 1-Infrared photo shooting 2-Visible light photo shooting 3-Infrared + visible light photo shooting
	Byte2	Current photo feedback 0-Photography completed 1-Continuous shooting 2-Continuous shooting 3-Time-lapse shooting 4-Stop shooting 5-Single shooting 6-Photography failed 7-SD card not inserted 8-SD card full 9-Abnormal card 10-Slow card 11-SD card format error 12-Precise re-shooting
	Byte3-7	Reserved

3.2.4.8 Video output code stream setting command (0x000308)

Description: Set the camera video output code stream command.

Request frame: payload:

Byte1	Byte2
Camera output stream settings	Reserved

The specific instructions are as follows:

Camera output stream settings	Byte1	1:1M 2:1.5M 3:2M 4：4M 5：8M 6: 12M
	Byte2	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.4.9 Video output resolution setting command（0x00030A）

Description: Set the camera video output format command.

Request frame： payload:

Byte1	Byte2
Video output resolution	Reserved

The specific instructions are as follows:

Camera output code stream settings	Byte1	1： 1080P30fps 2： 720P30fps（not supported）
	Byte2	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.4.10 Video encoding format setting command（0x00030B）

Description: Set the video output encoding format setting command.

Request frame： payload:

Byte1	Byte2
Video output encoding format	Reserved

The specific instructions are as follows:

	Byte1	0： H264 1： H265
	Byte2	Byte2： Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.4.11 TF card upgrade command（0x00030C）

Description: Set the visible light camera TF card upgrade command

Request frame： payload:

Byte1	Byte2
Visible light camera TF card upgrade	Reserved

The specific instructions are as follows:

Visible light camera TF card upgrade	Byte1	Byte1 1: Start TF card upgrade; 0: Invalid
	Byte2	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

Status Frame

Byte 1	Byte2
TF card upgrade status	Reserved

TF card upgrade status	Byte1	TF card upgrade status: 0x01: Upgrading 0x02: Upgrading failed 0x00: Upgrading successfully
	Byte2	Reserved

3.2.4.12 TF card formatting command（0x00030D）

Description: TF card formatting command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte2
TF card formatting command	Reserved

The specific instructions are as follows：

TF card formatting command	Byte1	Byte1 0x01:formatting sd card
	Byte2	Reserved

Ack

Byte1-2
Response code

Status Frame （5HZ）

Byte1	Byte2-3

Current status feedback	Reserved

	Byte1	0x00: Formatting completed 0x01: Formatting in progress 0x02: Formatting failed 0x03: SD card unavailable
	Byte2-3	Reserved

Note: Feedback failed during video recording and photo taking

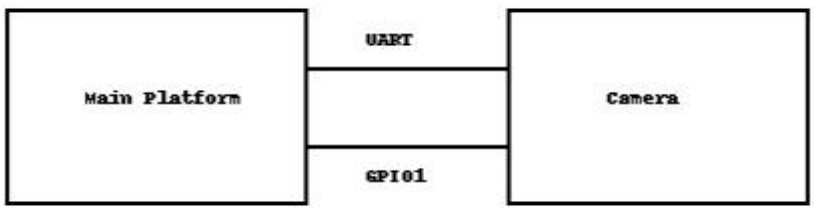
3.2.4.13 Gimbal camera timing command（0x00030E）

Description: Gimbal camera timing command.。

Request frame： payload：

Byte 1-8	Byte9-12	Byte13-16
Timestamp (the number of milliseconds since 1970-01-01 00:00:00)	Time zone tz_minuteswest /* minutes west of Greenwich */	Time zone tz_dsttime /* type of dst correction */

1. System Connection Diagram



2. Synchronization Method

• The main platform sends a high-level pulse to the **GPIO** port, then immediately sends a synchronization command via the serial port. The camera receives the signal from the **GPIO** port and records the rising edge time.

• After recording the rising edge time, the synchronization command from the serial port is used to correct the time. The corrected time corresponds to the rising edge time of the **GPIO** signal.

• The synchronization command format is: **time = rising edge time**. The **rising edge time** is received by the camera as a timestamp and corrected accordingly.

• This process should be repeated every 10 seconds to maintain synchronization

Ack

Byte1-2
Response code

3.2.4.14 Restore factory settings command（0x00030F）

Description: Restore factory settings command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte2
Restore factory settings command	Reserved

The specific instructions are as follows：

Restore factory settings command	Byte1	Byte1 0x01:Restore factory settings command
	Byte2	Reserved

Ack

Byte1-2
Response code

Note: Restart after one second

3.2.4.15 The camera requests GPS information from the flight controller（0x000310）

Description: The camera sends a command to the flight controller to request GPS information at a specified time.

Request frame： payload：

Byte 1-6
GPS time information

The specific instructions are as follows:

time information	Byte1	Lens enable , 0: disabled 1: enabled
	Byte2	Hours : 0-23
	Byte3	Minutes: 0-59
	Byte4	Seconds : 0-59
	Byte5-6	Milliseconds : 0-999

Ack: (Flight control sends to gimbal)

Byte1-2	Byte3-19	Byte20-25
Response code	GPS information	Aircraft attitude information

The specific instructions are as follows:

GPS information	Byte1-2	Response code
	Byte3	Hours : 0-23(Keep consistent with the request content)
	Byte4	Minutes : 0-59(Keep consistent with the request content)
	Byte5	Seconds : 0-59(Keep consistent with the request content)
	Byte6-7	Milliseconds: 0-999(Keep consistent with the request content)
	Byte8-11	Longitude angle (unit:°) * 10^7, signed integer
	Byte12-15	Latitude angle (unit:°) * 10^7, signed integer
	Byte16-17	Relative height (unit:m) *10, signed integer
	Byte18-19	Altitude (unit:m) * 10, signed integer
	Byte20-21	2-byte signed integer, aircraft yaw angle * 100
	Byte22-23	2-byte signed integer, aircraft roll angle * 100
	Byte24-25	2-byte signed integer, aircraft pitch angle * 100

Note: The GPS information in the photo attributes needs this command to obtain

3.2.4. 16 Camera IP address setting command（0x000311）

Description: Set the camera IP address command

Request frame： payload：

Byte1	Byte2-5	Byte6-9	Byte10-13
IP Type	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway

The specific instructions are as follows：

Example	Byte1	0： Static setting 1： Dynamic acquisition	
	Byte2	145（example）	
	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
Response code

3.2.4. 17 Camera IP address acquisition command（0x000312）

Description: Query the camera IP address command.

Request frame： payload：

Byte1	Byte2
Query IP address	Reserved

The specific instructions are as follows：

example	Byte1	1： Query IP address
	Byte2	Reserved

Ack：

Byte1-2	Byte3-6	Byte7-10	Byte11-14
Response code	IP address	Subnet Mask	Default Gateway

The specific instructions are as follows：

Byte1-2	Response code
Byte3	145（example）
Byte4	192
Byte5	1
Byte6	20
Byte7	255
Byte8	255
Byte9	255

Byte10	0
Byte11	145
Byte12	192
Byte13	1
Byte14	1

3.2.4.18 Focus command (0x000313)

Description: Set the camera focus request command

Request frame: payload:

Byte 1-9	Byte 10
Focus settings	Reserved

The specific instructions are as follows:

	Byte1	0x00: Auto focus 0x01: Manual fine-tuning focus + 0x02: Manual fine-tuning focus - 0x03: Stop manual fine-tuning focus 0x04: Area auto focus 0x05: One-touch focus 0x06: Turn on auto focus after zooming 0x07: Turn off auto focus after zooming
	Byte2-3	Byte2 Upper left X coordinate of the area auto focus frame
	Byte4-5	Byte3 Upper left Y coordinate of the area auto focus frame
	Byte6-7	Byte4 Lower right X coordinate of the area auto focus frame
	Byte8-9	Byte5 Lower right Y coordinate of the area auto focus frame
	Byte10	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

Note: After zooming and one-button focusing, the camera will switch back to center focus mode. The gimbal will automatically set one-button focus every 5 seconds.

3.2.4.19 Camera OSD watermark switch（0x000314）

Description: Set the camera OSD watermark switch.

Request frame： payload：

Byte1	Byte2	Byte3
watermark switch	Reserved	Reserved

The specific instructions are as follows：

	Byte1	watermark switch： 0： Off 1： On
	Byte2	Reserved
	Byte3	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.4.20 Camera shutdown command（0x000316）

Description: Camera shutdown command

Request frame： payload：

Byte1	Byte2
Camera shutdown command	Reserved

The specific instructions are as follows:

Camera shutdown command	Byte1	Byte1 0x01:About to shut down
	Byte2	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

3.2.4.21 Get the camera version number (0x000317)

Description: Get the camera version number

Request frame: payload:

Byte 1	Byte 2
Get the camera version number	Reserved

The specific instructions are as follows:

Get the camera version number	Byte1	0x01: Get the camera version number
	Byte2	Reserved

Ack:

Byte1-2	Byte3	Byte4	Byte5
Response code	Major Version	Sub Version	Patch Version

3.2.4.22 Image mode setting command（0x000318）

Description: Set the camera image mode command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2
Image Mode	Reserved

The specific instructions are as follows：

Image Mode Settings	Byte1	0x00: Infrared image 0x05/0x06: Visible light 0x07: Split screen
	Byte2	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

3.2.4.23 Intelligent recognition command（0x000319）

Description: AI intelligent recognition command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2	Byte 3-12
Identification switch	Specify the model type to load	Identify the target category

The specific instructions are as follows:

AI smart switch settings	Byte1	Identification switch 0x01: On 0x02: Off
	Byte2	Specify the model type to be loaded. The supported model is the yolov series model. The default value of this byte is 0x00
	Byte 3-12	Target categories to be identified simultaneously. Up to 10 categories can be identified simultaneously

Ack:

Byte1-2
Response code

Note: The target category ID range is determined by the label file recognized by the model. After turning on AI intelligent recognition, the camera will automatically select and recognize the object.

3.2.4.24 Flight control request target GPS information command (0x000320)

Description: The flight control requests the GPS information of the current laser aiming target from the camera.

Request frame: payload:

Byte1-42
Request Information

The specific instructions are as follows:

Camera off command	Byte1	Request mount Bit0：1：Request mount1，0：Mount 1 not requested Bit1：1：Request mount2，0：Mount 2 not requested Bit2：1：Request mount3，0：Mount 3 not requested Bit3：1：Request mount4，0：Mount 4 not requested Bit4：1：Request mount5，0：Mount 5 not requested Bit5：1：Request mount6，0：Mount 6 not requested Bit6：1：Request mount7，0：Mount 7 not requested Bit7：1：Request mount8，0：Mount 8 not requested Default request mount 1
	Byte2	GPS status 0: GPS not connected 1: GPS connected, no positioning information 2: 2D positioning 3: 3D positioning 4: 3D positioning supported by DGPS/SBAS 5: Floating RTK, 3D positioning 6: Fixed RTK, 3D positioning 7: Static fixed state, used for base station 8: PPP, 3D positioning Note: 3 and above are considered to have usable positioning accuracy
	Byte3-10	UTC timestamp, unit: milliseconds, low byte first
	Byte11-14	Longitude angle (unit:°) * 10^7, signed integer, low byte first
	Byte15-18	Latitude angle (unit:°) * 10^7, signed integer, low byte first
	Byte19-22	Relative height (unit:m) * 1000, signed integer, low byte first
	Byte23-26	Altitude (unit:m) * 1000, signed integer, low byte first
	Byte27-28	Aircraft yaw angle * 100 signed integer, low byte first
	Byte29-30	Aircraft roll angle * 100 signed integer, low byte first

	Byte31-32	Aircraft pitch angle * 100, signed integer, low byte first
	Byte33-34	Airspeed * 100 (current airspeed) unit: m/s low byte first
	Byte35-36	Ground speed * 100 (current airspeed) unit: m/s low byte first
	Byte37-38	Yaw * 100 (current yaw in compass unit (0-360, 0: north)) unit: deg low byte first
	Byte39-40	Oil valve * 100 (current oil valve setting: 0-100) unit: % low byte first
	Byte41-42	Climb rate * 100 (current climb rate) unit: m/s low byte first

Ack：

Byte1-2	Byte3	Byte4-11	Byte12-27
Response code	Mount enable	Time information	GPS information

Response code	Byte1-2	ACK Response code
Mount enable	Byte3	Get the target GPS request mount fixed to: 0x1f
Time information	Byte4-11	UTC timestamp, unit: milliseconds, low byte first
GPS information	Byte12-15	Longitude angle (unit:°) * 10^7, signed integer, low byte first
	Byte16-19	Latitude angle (unit:°) *10^7, signed integer, low byte first
	Byte20-23	Relative height (unit:m) * 1000, signed integer, low byte first
	Byte24-27	Altitude (unit:m) * 1000, signed integer, low byte first

Note: The target category ID range is determined by the label file recognized by the model. After turning on AI intelligent recognition, the camera will automatically select the recognized object.

3.2.4.25 Frame target tracking command（0x000324）

Description: Set the camera box selection target tracking command

Request frame： payload：

Byte1-2	Byte2-3	Byte4-5	Byte6-7	Byte8-9	Byte10
frame selection settings	x coordinate of the upper left point of the target frame	y coordinate of the upper left point of the target frame	target frame width	target frame height	Reserved

The specific instructions are as follows：

frame selection target tracking settings	Byte1	0x01: Enable frame selection 0x02: Disable frame selection
	Byte2-3	Target frame upper left point x coordinate Range 0-1920
	Byte4-5	Target frame upper left point y coordinate Range 0-1080
	Byte6-7	Target frame width Tracking frame x coordinate value plus width not exceeding 1920
	Byte8-9	Target frame height Tracking frame y coordinate value plus height not exceeding 1080
	Byte10	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

Note: AI detection must be turned on to perform frame selection target tracking. The framed area must be within the recognition frame area or overlap. When frame selection target tracking is turned on, the gimbal will enter the tracking mode. When you control the gimbal yourself, you must send a shutdown command to put the gimbal into normal mode.

3.2.5 Laser Payload Protocol

3.2.5.1 Laser distance measurement setting command (0x000400)

Description: Request laser distance measurement setting command

Request frame： payload：

Byte 1	Byte2
laser distance measurement setting	Reserved

The specific instructions are as follows:

laser distance measurement setting	Byte1	Byte1 0： Disable； 1： Enable single ranging

Ack:

Byte1-2	Byte3-4
Response code	Laser ranging feedback unit16_t type, unit:0. 1m (no value feedback 0)

3.2.5.2 Laser periodic ranging setting command (0x000406)

Description: Request laser periodic ranging setting command

Request frame： payload:

Byte 1	Byte2
Periodic ranging settings	Reserved

The specific instructions are as follows:

Periodic ranging settings	Byte1	Byte1 0: Disable; 1: Enable 1s periodic ranging

Ack:

Byte1-2
Response code

Status Frame:

Byte1-2	0x00Response code
Byte3-4	Laser ranging distance, uint16_t type, unit: 0. 1 m (no value feedback 0)

3.2.6 SBUS Channel Protocol

3.2.6.1 SBUS channel value range setting command（0x000500）

Description: Set the channel value range of the SBUS remote control

Request frame： payload：

Byte 1-2	Byte3-4	Byte5
Maximum value	Minimum value	Reserved

The specific instructions are as follows：

Set the channel value range of the S bus remote controller	Byte1-2	Set the maximum value of the channel value Data type: unit Data range: 0 - 2047
	Byte3-4	Set the minimum value of the channel value Data type: unit Data range: 0 - 2047, and less than the maximum value
	Byte5	Reserved

Ack：

Byte1-2
Response code

Note: After the configuration is modified, it is necessary to power off and restart the device to take effect.

3.2.6.2 SBUS channel configuration command（0x000501）

Description: Configure the SBUS channel corresponding to the function

Request frame： payload：

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Streaming settings	Zoom settings	Photo settings	Video settings	Gimbal pitch	Gimbal yaw	Gimbal return to center	Reserved

The specific instructions are as follows:

Configure the SBUS channel corresponding to the function	Byte1	Configure the channel for streaming settings, setting range: 0-15, corresponding to channels 1-16
	Byte2	Configure the channel for zoom settings, setting range: 0-15, corresponding to channels 1-16
	Byte3	Configure the channel for photo settings, setting range: 0-15, corresponding to channels 1-16
	Byte3	Configure the channel for video settings, setting range: 0-15, corresponding to channels 1-16
	Byte3	Configure the channel for gimbal pitch, setting range: 0-15, corresponding to channels 1-16
	Byte3	Configure the channel for gimbal yaw, setting range: 0 -15, corresponding to channels 1-16
	Byte3	Configure the channel for gimbal return to center, setting range: 0-15, corresponding to channels 1-16
	Byte3	Reserved

Ack:

Byte1-2
Response code

Note:

1. Streaming settings, photo settings, video settings, and gimbal return to center function are fixed-point switching from maximum to minimum, and each switch performs one operation.
   a. Streaming is infrared, visible light, and split screen rotation;
   b. Photo switch once to take one photo;
   c. Video is switched on once, switched off once;
   d. Gimbal return to center switch once to send one gimbal return to center command once.
2. The middle value of zoom setting is stop , the maximum value is zoom out , and the minimum value is zoom in.
3. The middle value of gimbal yaw and gimbal pitch is stop . The larger the difference from the middle value , the faster the movement.

4. After the configuration is modified, it needs to be powered off and restarted to take effect.

3.2.6.3 SBUS configuration acquisition command（0x000502）

Description: Get the current SBUS configuration, including the range of setting values and the channel corresponding to the function.

Request frame： payload：

Byte 1	Byte2
Get sbus configuration	Reserved

The specific instructions are as follows：

Get the current configuration of SBUS	Byte 1	0x01： Request to get sbus configuration command
	Byte 2	Reserved

返回值：

Byte1-2	Byte3-4	Byte5-6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11	Byte12	Byte13	Byte14
Response code	sbus maximum setting value	sbus minimum setting value	streaming setting channel	zoom setting channel	Photo setting channel	video setting channel	Gimbal pitch channel	Gimbal yaw channel	Gimbal return to center channel	Reserved

3.3 ACK Feedback Form

	ACK Value	Description
0x0001-0x01ff Generic error response code	0x0000	OK, success
	0x0001	Failure
	0x0002	Unknown error
	0x0003	Verification failed
	0x0004	Timeout
	0x0005	MD5 verification failed
	0x0006	Insufficient system space

	0x0007	The data length does not match the actual length
	0x0008	In progress, repeat the request
	0x0009	The file does not exist
	0x000A	Error merging files
0x0201 - 0x02ff Pod system error response code	0x0201	Recording video
	0x0202	Failed to open the camera
	0x0203	Photo is being taken
	0x0204	No SD card is inserted