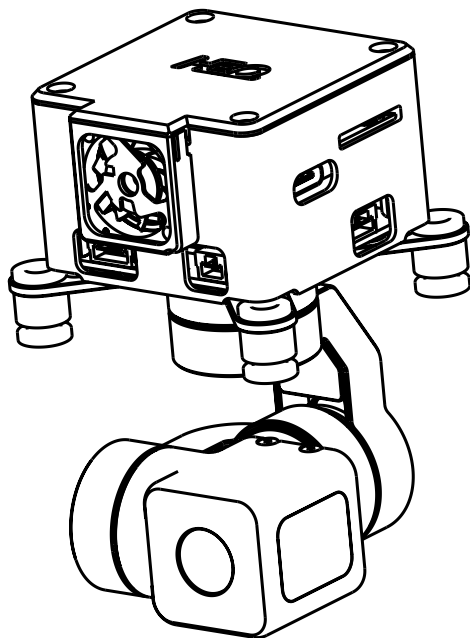


G12

三轴云台相机

使用手册

V1.3 2024.01

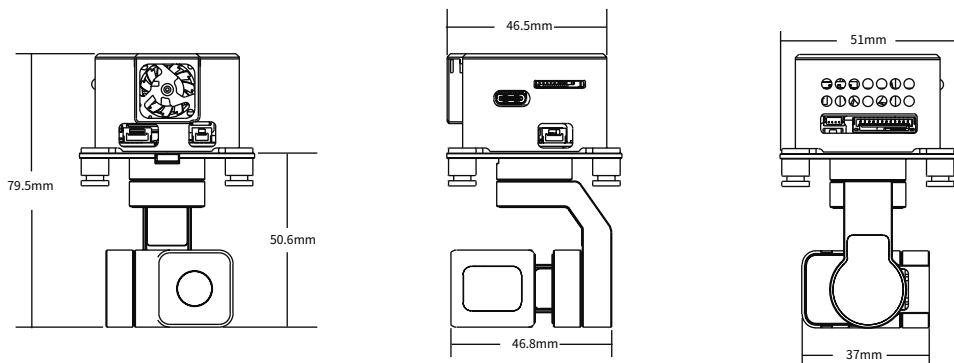


HEQ

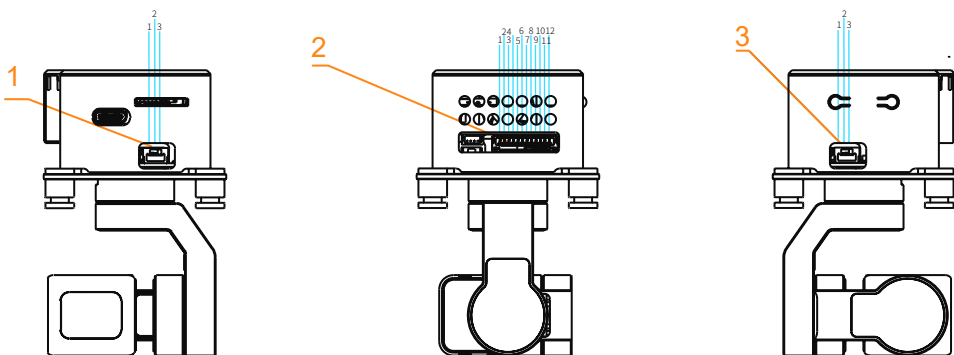
G12 三轴云台相机简介

G12 云台相机是一款超小型一体化设计的三轴云台相机，重量仅 97 克。云台摄像模组采用 sonyimx577 传感器，是一种高性能的 CMOS1/2.49 英寸图像传感器。支持 4K 拍照和录像功能，正置 / 倒置安装使用模式并兼容多平台挂载，用户可任意搭配多种连接方案。开放串口协议，便于集成和二次开发，成为个性化专属产品。

外形尺寸及镜头尺寸



接线定义



WIRING DEFINITION

Serial number Interface	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	TX	RX	GND									
2	RX2	TX2	GND	VCC8-24V	VCC8-24V	GND	GND	UNUSED	TX+	TX-	RX+	RX-
3	TX	RX	GND									

参数表

相机

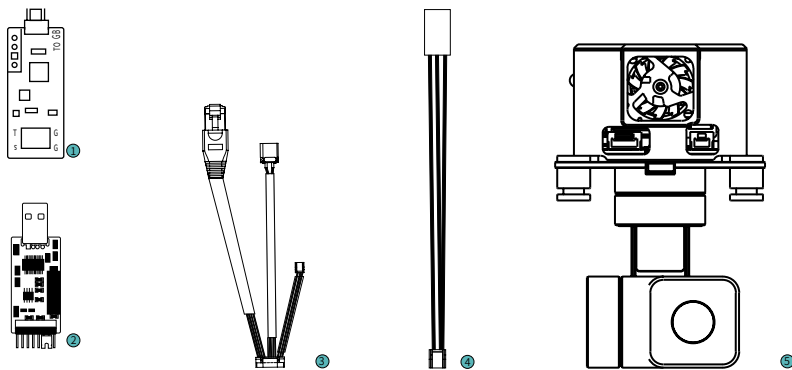
影像传感器尺寸	1/2.49-inch CMOS
像素	1200 万
等效焦距	24 mm
光圈	f/2.8
焦点范围	1 m 至无穷远
视频 ISO 范围	100 至 3200 (自动)
录像分辨率	4K: 3840x2160 @24/25/30fps 2.7K: 2720x1530 @24/25/30/48/50/60fps FHD:1920x1080 @24/25/30/48/50/60fps
SD 卡容量	≤128G
照片格式	JPG

云台

轴数	机械三轴
可控角度	俯仰: +135° to-45° 横滚: +45° to-45° 偏航: +90° to-90°
最大控制转速	180° /S
角度抖动量	±0.005°

连接云台

线材及模块准备



1、SBUS 转串口模块

3、电源 / 网口 / 控制线

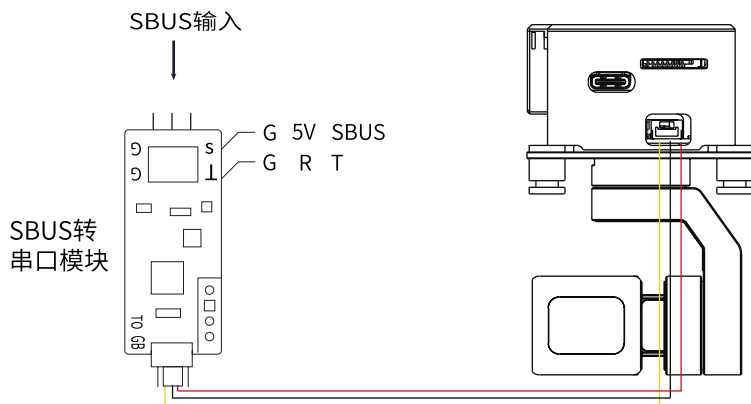
5、G12 云台

2、USB 转串口模块

4、串口连接线

操作指引

01、接线方式



注意：

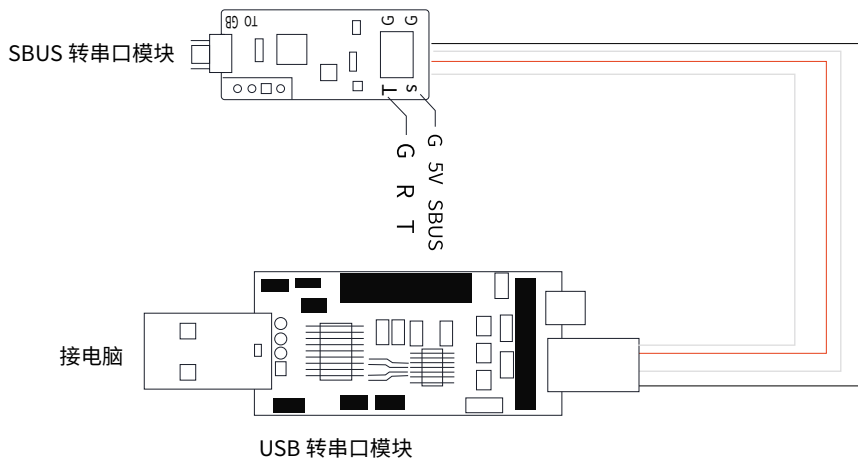
GRT 是预留给 mavlink 的接口，具体使用方式请咨询 HEQ 官方技术支持。

如用户不使用 SBUS 方式控制而使用串口直接控制，请直接将 G12 的串口与控制设备连接。

02、通道映射设置

按照下图方式连接电脑与 SBUS 转串口模块

将 USB 转串口模块: 5V、TX、RX、GND 分别连到 SBUS 转串口模块:
5V、RX、TX、GND (TX 接 RX、RX 接 TX)



打开通道配置 .exe ,选择对应的端口号,
打开串口开关, 点击读取, 消息栏提示读取成功








为回中，俯仰，航向、横滚（如有需要）设置相应的通道，设置完成后点击设置，消息栏提示设置成功。

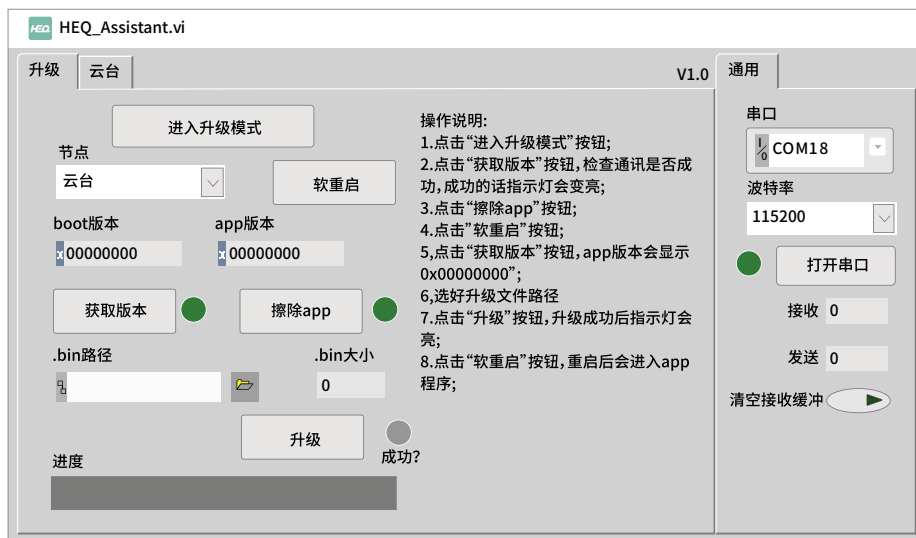


03、云台调试

双击打开 HEQ Assistant 应用程序。

 HEQ Assistant V1.0.aliases	2023/2/23 12:57	ALLASES 文件
 HEQ Assistant V1.0	2023/2/23 12:57	应用程序
 HEQ Assistant V1.0	2023/2/23 12:57	配置设置
 HEQ Assistant V1.0.tlb	2023/2/23 12:57	TLB文件
 HEQ Assistant V10	2023/2/23 12:57	文本文档

选择正确的端口号，波特率设置为 115200，打开口。



切换至云台页面，点击读取按钮可获取当前参数，并可对云台速度、航向跟随速度、航向死区、云台倒置等参数进行修改，修改后请记得保存并重新上电重启。



04、视频播放地址

视频播放地址 :rtsp://192.168.144.64:554/H264?W=1920&H=1080&BR=2000000&FPS=30

禾启云台通信协议

1、帧结构定义

帧头	版本	长度	指令	序号	帧头校验	数据	数据校验
----	----	----	----	----	------	----	------

字段	大小 (byte)	数据类型	备注
帧头	1	uint8_t	一帧数据的起始值，固定为0XAE
版本	1	uint8_t	协议版本，目前为0x01
长度	1	uint8_t	数据段内容的长度
指令	1	uint8_t	不同的指令对应不同的功能
帧头校验	1	uint8_t	版本、长度、指令、序号的和校验
数据	N	根据不同的消息有不同的含义，占用长度的字段的大小	
数据校验	4	uint32_t	数据段内容的CRC32值

无特别说明，字段内都为小端字节

2、消息详解

指令	0x13
备注	云台功能读取 飞控--->云台
数据	无

指令	0x14						
备注	云台功能读取返回 云台 --> 飞控						
数据	<table border="1"> <tr> <td>byte数组</td> </tr> <tr> <td>15 byte</td> </tr> <tr> <td>0~10 保留</td> </tr> <tr> <td>11 死区范围 0~255</td> </tr> <tr> <td>12 跟随速度 0~255 为0的时候不跟机头，其他值跟机头</td> </tr> <tr> <td>13 云台倒置 -1表示倒置，1表示正放</td> </tr> </table>	byte数组	15 byte	0~10 保留	11 死区范围 0~255	12 跟随速度 0~255 为0的时候不跟机头，其他值跟机头	13 云台倒置 -1表示倒置，1表示正放
byte数组							
15 byte							
0~10 保留							
11 死区范围 0~255							
12 跟随速度 0~255 为0的时候不跟机头，其他值跟机头							
13 云台倒置 -1表示倒置，1表示正放							

指令	0x15						
备注	云台功能设置 飞控--->云台						
数据	<table border="1"> <tr> <td>byte数组</td> </tr> <tr> <td>15 byte</td> </tr> <tr> <td>0~10 保留</td> </tr> <tr> <td>11 死区范围 0~255</td> </tr> <tr> <td>12 跟随速度 0~255 为0的时候不跟机头，其他值跟机头</td> </tr> <tr> <td>13 云台倒置 -1表示倒置，1表示正放</td> </tr> </table>	byte数组	15 byte	0~10 保留	11 死区范围 0~255	12 跟随速度 0~255 为0的时候不跟机头，其他值跟机头	13 云台倒置 -1表示倒置，1表示正放
byte数组							
15 byte							
0~10 保留							
11 死区范围 0~255							
12 跟随速度 0~255 为0的时候不跟机头，其他值跟机头							
13 云台倒置 -1表示倒置，1表示正放							

指令	0x16
备注	云台功能设置ack 云台 --> 飞控
数据	无

指令	0x85						
备注	云台控制指令，飞控---->云台						
数据	模式	roll角度	Pitch角度	Yaw角度	roll速度	Pitch速度	Yaw速度
	1byte	2byte	2byte	2byte	2byte	2byte	2byte
<p>模式：1、速度控制, 2、角度控制, 3云台回中 角度和速度的值都为int16_t类型 角度单位为0.01度 速度单位待定0.01度/秒（角度模式，速度模式都生效）</p>							

指令	0x86					
备注	相机控制指令 飞控---->云台					
数据	相机控制					
	1byte					
<p>相机控制： 1、第一次发开始录像，第二次发停止录像 2、拍照</p>						

指令	0x87					
备注	云台角度推送 云台---->飞控					
数据	IMU_R	IMU_P	IMU_Y	HALL_R	HALL_P	HALL_Y
	2byte	2byte	2byte	2byte	2byte	2byte
<p>IMU和霍尔角度值都为int16_t类型，并且是实际角度值的100倍</p>						

CRC 校验 C 实现

```
const unsigned int Crc32Table[256]=
```

```
{  
    0x00000000,0x04C11DB7,0x09823B6E,0x0D4326D9,0x130476DC,0x17C56B6B,0x1A864DB2,0x1E475005,  
    0x2608EDB8,0x22C9F00F,0x2F8AD6D6,0x2B4BCB61,0x350C9B64,0x31CD86D3,0x3C8EA00A,0x384FBDDB,0x4C11DB70,0x48D0C6C7,0x4593E01E,0x4152FDA9,0x5F15ADAC,0x5BD4B01B,0x569796C2,0x52568B75,  
    0x6A1936C8,0x6ED82B7F,0x639B0DA6,0x675A1011,0x791D4014,0x7DDC5DA3,0x709F7B7A,0x745E66CD,  
    0x9823B6E0,0x9CE2AB57,0x91A18D8E,0x95609039,0x8B27C03C,0x8FE6DD8B,0x82A5FB52,0x8664E6E5,  
    0xBE2B5B58,0xBAEA46EF,0xB7A96036,0xB3687D81,0xAD2F2D84,0xA9EE3033,0xA4AD16EA,0xA06C0B5D,  
    0xD4326D90,0xD0F37027,0xDDB056FE,0xD9714B49,0xC7361B4C,0xC3F706FB,0xCEB42022,0xCA753D95,  
    0xF23A8028,0xF6FB9D9F,0xFBB8BB46,0xFF79A6F1,0xE13EF6F4,0xE5FFE643,0xE8BCCD9A,0xEC7DD02D,  
    0x34867077,0x30476DC0,0x3D044B19,0x39C556AE,0x278206AB,0x23431B1C,0x2E003DC5,0x2AC12072,  
    0x128E9DCF,0x164F8078,0x1B0CA6A1,0x1FCDBB16,0x018AEB13,0x054BF6A4,0x0808D07D,0x0CC9CDA,  
    0x7897AB07,0x7C56B6B0,0x71159069,0x75D48DDE,0x6B93DDDB,0x6F52C06C,0x6211E6B5,0x6D0FB02,  
    0x5E9F46BF,0x5A5E5B08,0x571D7DD1,0x53DC6066,0x4D9B3063,0x495A2DD4,0x44190B0D,0x40D816BA,  
    0xACA5C697,0xA864DB20,0xA527FDF9,0xA1E6E04E,0xBF1B04B,0xBB60ADFC,0xB6238B25,0xB2E29692,  
    0x8AAD2B2F,0x8E6C3698,0x832F1041,0x87EE0DF6,0x99A95DF3,0x9D684044,0x902B669D,0x94EA7B2A,  
    0xE0B41DE7,0xE4750050,0xE9362689,0xEDF73B3E,0xF3B06B3B,0xF771768C,0xFA325055,0xFE34DE2,  
    0xC6BCF05F,0xC27DEDE8,0xCF3ECB31,0xCBFFD686,0xD5B88683,0xD1799B34,0xDC3ABDED,0xD8FBA05A,  
    0x690CE0EE,0x6DCDFD59,0x608EDB80,0x644FC637,0x7A089632,0x7EC98B85,0x738AAD5C,0x774BB0EB,  
    0x4F040D56,0x4BC510E1,0x46863638,0x42472B8F,0x5C007B8A,0x58C1663D,0x558240E4,0x51435D53,  
    0x251D3B9E,0x21DC2629,0x2C9F00F0,0x285E1D47,0x36194D42,0x32D850F5,0x3F9B762C,0x3B5A6B9B,  
    0x0315D626,0x07D4CB91,0x0A97ED48,0x0E56F0FF,0x1011A0FA,0x14D0BD4D,0x19939B94,0x1D528623,  
    0xF12F560E,0xF5EE4BB9,0xF8AD6D60,0xFC6C70D7,0xE22B20D2,0xE6EA3D65,0xEBA91BBC,0xEF68060B,  
    0xD727BBB6,0xD3E6A601,0xDEA580D8,0xDA649D6F,0xC423CD6A,0xC0E2D0DD,0xCDA1F604,0xC960EBB3,
```

```

0xBD3E8D7E,0xB9FF90C9,0xB4BCB610,0xB07DABA7,0xAE3AFBA2,0xA7B8C0CC,0xA3
79DD7B,
    0x9B3660C6,0x9FF77D71,0x92B45BA8,0x9675461F,0x8832161A,0x8CF30BAD,0x81B02D74,0x85
7130C3,
    0x5D8A9099,0x594B8D2E,0x5408ABF7,0x50C9B640,0x4E8EE645,0x4A4FFBF2,0x470CDD2B,0x4
3CDC09C,
    0x7B827D21,0x7F436096,0x7200464F,0x76C15BF8,0x68860BFD,0x6C47164A,0x61043093,0x65
C52D24,
    0x119B4BE9,0x155A565E,0x18197087,0x1CD86D30,0x029F3D35,0x065E2082,0x0B1D065B,0x0F
DC1BEC,
    0x3793A651,0x3352BBE6,0x3E119D3F,0x3AD08088,0x2497D08D,0x2056CD3A,0x2D15EBE3,0x2
9D4F654,
    0xC5A92679,0xC1683BCE,0xCC2B1D17,0xC8EA00A0,0xD6AD50A5,0xD26C4D12,0xDF2F6BCB,0x
DBEE767C,
    0xE3A1CBC1,0xE760D676,0xEA23F0AF,0xEEE2ED18,0xF0A5BD1D,0xF464A0AA,0xF9278673,0xF
DE69BC4,
    0x89B8FD09,0x8D79E0BE,0x803AC667,0x84FBDBD0,0x9ABC8BD5,0x9E7D9662,0x933EB0BB,0x
97FFAD0C,
    0xAFB010B1,0xAB710D06,0xA6322BDF,0xA2F33668,0xBBCB4666D,0xB8757BDA,0xB5365D03,0x
B1F740B4
};
unsigned int CRC32Software(const unsigned char *pData, unsigned short Length)
{
    unsigned int nReg;
    unsigned int nTemp=0;
    unsigned short i, n;

    nReg = 0xFFFFFFFF;
    for(n=0; n<Length; n++)
    {
        nReg ^= (unsigned int)pData[n];

        for(i=0; i<4; i++)
        {
            nTemp = Crc32Table[(unsigned char)(( nReg >> 24 ) & 0xff)];
            nReg <<= 8;
            nReg ^= nTemp;
        }
    }
    return nReg;
}

```

在线技术支持
SUPPORT CONTACT



微信扫一扫获取技术支持

深圳市禾启智能科技有限公司