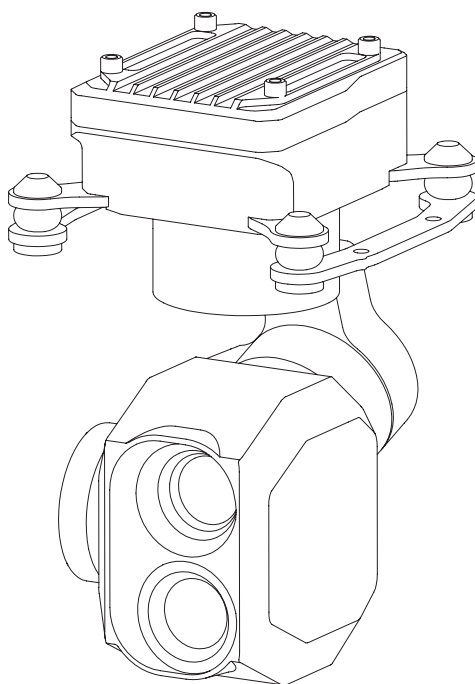


# Z-2Mini

## 用户手册



# 阅读提示 - 符号说明



重要注意事项



操作提示



词汇解释及参考信息

# 版本历史

日期	文档版本
2024.06.17	V1.0

日期	文档版本
2024.10.15	V1.1

日期	文档版本
2025.01.15	V1.2

日期	文档版本
2025.07.04	V1.3

# 产品注意事项

1. 请在使用完毕后，将设备妥善放入包装盒内。推荐存储环境的相对湿度小于 40%，温度为  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。若镜头起雾，通常情况下开机一段时间后水汽即可消散。
2. 请勿将热成像相机镜头对准强能量源，如太阳、熔岩、激光等。镜头观测目标温度需小于  $600^{\circ}\text{C}$ ，否则会对相机造成不可恢复的损伤。
3. 请勿将吊舱置于阳光直射、通风不良的环境，或暖气、加热器等热源附近。
4. 请勿频繁启动或关闭吊舱，关机后请间隔 30s 以上再重启设备，否则会影响设备寿命。
5. 请确保吊舱接口及表面清洁干燥，再对吊舱进行安装。
6. 使用前，请务必确认吊舱已稳固安装于载机平台上。
7. 使用过程中，请勿带电插拔 microSD 卡。
8. 请勿用手直接接触或用硬物刮擦相机镜头。否则会导致吊舱成像模糊，影响图像质量。
9. 清洁吊舱镜头时，请务必使用柔软干燥的清洁布擦拭镜头表面，切勿使用碱性清洁剂进行清洁。
10. 未接收到有效载机惯导数据时，由于地球自转影响，吊舱偏航轴会存在每小时约  $15^{\circ}$  的漂移。为保证吊舱姿态准确无飘移，需向吊舱传输有效载机惯导数据，通常情况下，需要载机 GNSS 定位有效。
11. 当减震平台倾斜超过  $45^{\circ}$  时，吊舱将触发保护模式并回中。(FPV 模式下除外)

# 目录

产品概述	1
简介	1
主要特点	1
部件介绍	2
配件	2
接口介绍	4
安装	6
设置与固件升级	7
GCU 固件升级	8
云台固件升级	9
实时视频播放	10
过热保护	10
附录 1 开源飞控接线示意图	11
附录 2 MAVLink 通信流程	12
附录 3 MAVLink 配置说明	13
ArduPilot	13
PX4	14



# 产品概述

## 简介

Z-2Mini 智能 4K 全彩夜视微型双光吊舱集 4K 分辨率可见光相机与 256x192 热成像相机于一体。在 AI-ISP 全彩夜视成像引擎及 AI-HDR 成像引擎加持下，无论在低照度还是明暗对比强烈的环境中，均可呈现细节清晰的全彩画面。Z-2Mini 具备 AI 多目标检测及跟踪功能，可智能识别出所拍摄画面中的行人及车辆，并对其中任一目标持续锁定跟踪。

Z-2Mini 采用微型非正交三轴机械增稳结构设计，支持吊置与立装。

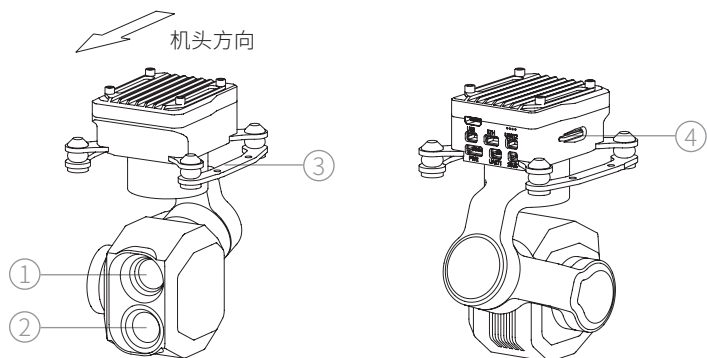
配合 Dragonfly 显控软件，可在电脑上实时显示画面，同时实现对吊舱的控制。

配合 XF-QGC 软件，可搭配开源飞控实现吊舱的所有功能。

## 主要特点

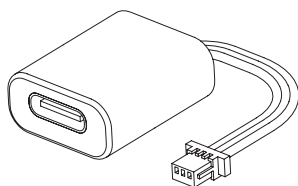
- 集 4K 分辨率可见光相机与 256x192 热成像相机于一体。AI-ISP 全彩夜视成像引擎加持，可在低照度环境下呈现清晰的全彩画面；同时具有 AI-HDR 功能，即使在明暗对比强烈的复杂光照环境中，图像中的亮部和暗部细节均可清晰呈现。
- 具备 AI 多目标检测及跟踪功能，可智能识别出所拍摄画面中的行人及车辆，并对其中任一目标持续锁定跟踪。
- 微型非正交三轴机械增稳构型，重量低至 110 克。
- 支持网络、串口及 S.BUS 控制，兼容私有协议与 MAVLink 协议，方便进行二次开发。
- 采用双 IMU 互补算法，配合 IMU 温控与载机惯导数据融合，稳像精度可达  $\pm 0.01^\circ$ ，载机剧烈机动时吊舱依然可以保持稳定。
- 支持吊装与立装，可快速安装至各类载机平台使用。
- 配合 Dragonfly 显控软件，无需对接协议即可在电脑上实时显示画面，同时实现对吊舱的控制，并可在线下载照片与视频。
- 配合 XF-QGC 软件，可搭配开源飞控实现吊舱的所有功能。
- 画面支持叠加经纬度、高度等 OSD 信息，照片支持写入拍摄点坐标 EXIF 信息，实时视频流及录像支持写入 SEI 信息。（SEI 功能后续通过固件升级支持）
- 10~26.4 VDC 宽电压输入。

## 部件介绍

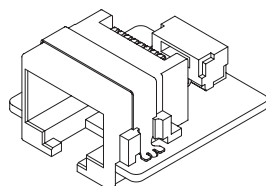


1. 热成像相机    2. 定焦相机    3. 减震平台    4. MicroSD 卡槽

## 配件

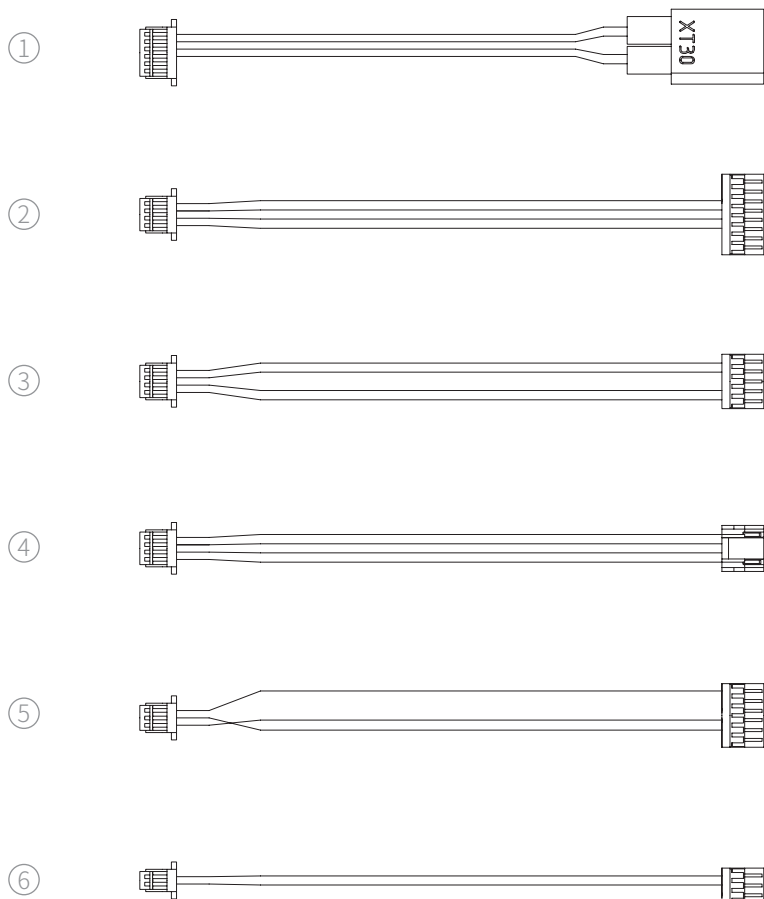


J1.0 调试模块



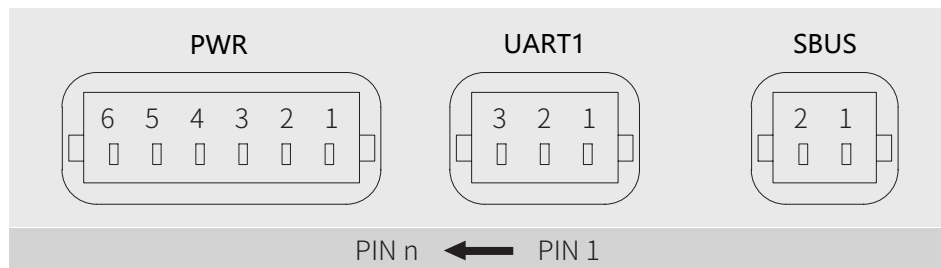
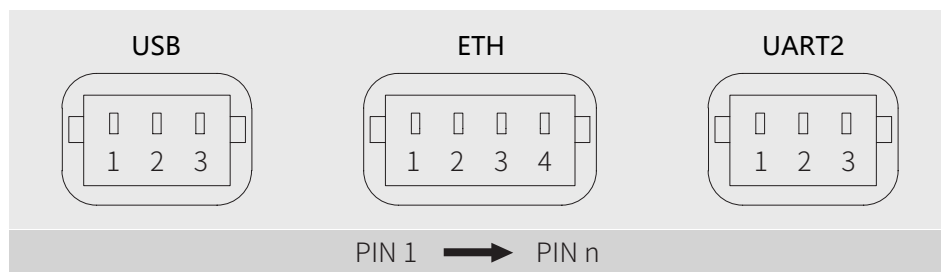
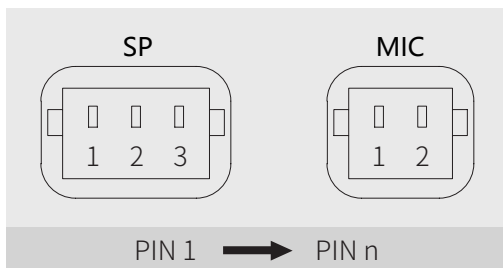
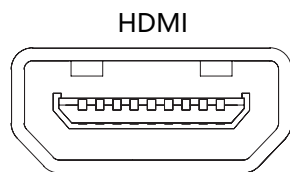
网口转换模块





1. 供电线
2. 思翼图传网络连接线
3. 云卓 H16 网络连接线
4. 网口转换模块 / 云卓 H12Pro/H30 网络连接线
5. 开源飞控串口连接线
6. S.BUS 连接线

## 接口介绍



接口	说明	插座	脚位	定义
HDMI	输出 HDMI 视频信号	Micro HDMI	-	-
SP	音频输出 (后续通过固件升级支持)	SM03B-SRSS-TB	1	GND
			2	AUDIO_OUT+
			3	AUDIO_OUT-
MIC	音频输入 (后续通过固件升级支持)	SM02B-SRSS-TB	1	MIC+
			2	MIC-
USB	预留	SM03B-SRSS-TB	1	GND
			2	USB_D+
			3	USB_D-
ETH	用于 GCU 设置、GCU 固件升级、私有协议控制、输出视频流及连接 AICore	SM04B-SRSS-TB	1	ETH_Tx+
			2	ETH_Tx-
			3	ETH_Rx+
			4	ETH_Rx-
UART2	用于 GCU IP 设置、私有协议控制及 MAVLink 协议控制	SM03B-SRSS-TB	1	GND
			2	UART_Rx (0~3.3V)
			3	UART_Tx (0~3.3V)
PWR	电源输入及连接 AICore 供电电压 10~26.4VDC	SM06B-SRSS-TB	1	Power In
			2	
			3	GND
			4	
			5	UART_AICore_Rx
			6	UART_AICore_Tx
UART1	用于云台固件升级	SM03B-SRSS-TB	1	GND
			2	UART_Rx (0~3.3V)
			3	UART_Tx (0~3.3V)
S.BUS	S.BUS 输入 兼容 FASST、SFHSS 等 S.BUS1 制式与 FASSTest 等 S.BUS2 制式	SM02B-SRSS-TB	1	GND
			2	S.BUS In

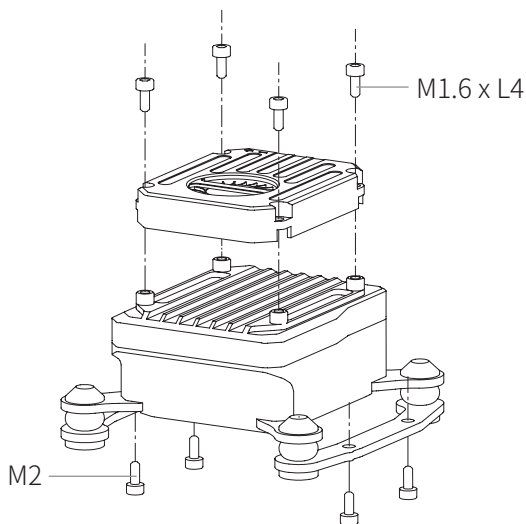
## 安装

使用 4 颗 M2 螺丝，将减震平台固定于载机并预留足够的减震空间。

**⚠ 请勿将吊舱与载机硬连接，请确保使用中吊舱不会与载机发生触碰。**

吊舱工作时会有较大的发热，请确保设备工作时具有良好的散热条件。如散热条件不能满足要求，可使用散热套件辅助散热。

使用 4 颗 M1.6 x L4mm 螺丝，将散热套件固定在吊舱顶部。







**Q** 散热套件非标配，需自行购买；用于固定吊舱的 M2 螺丝不包含在包装内。


**Q** 散热套件需单独供电，电源要求：10~26.4VDC @0.5W。


**Q** 支持最大 256GB 容量，速度等级不小于 U3/V30 的 microSD 卡

## 设置与固件升级


-  使用前务必确保 GCU 及云台固件均已升级至最新版本，否则可能影响使用。
-  进行设置或升级固件前，请确保电脑已安装调试模块驱动软件。
-  进行设置前，电脑需设置为固定 IP 地址，与 GCU 处于同一网段，且 IP 无冲突（GCU 默认 IP 地址为 192.168.144.108）。
-  固件升级过程中，请勿关闭电源，以免对设备造成损害。升级完成后，请重启设备。

1. 使用网口转换模块将电脑与吊舱顶部的 ETH 接口相连，将吊舱上电。
2. 运行 Dragonfly 显控软件，确认与吊舱已连接。
3. 打开设置页面，对当前吊舱进行设置。
4. 设置完成后点击“保存”。
5. 重启吊舱使修改生效。

 网络设置、相机设置、S.BUS 设置、校准、载机数据和高级设置相关说明请参照《Dragonfly Quick Start Guide》- 功能区 - 设置，或访问 [www.allxianfei.com](http://www.allxianfei.com)，在视频中心中获取信息。

 开启 OSD 或开启目标识别后，视频流的时延会有所增加，帧率会有所降低。

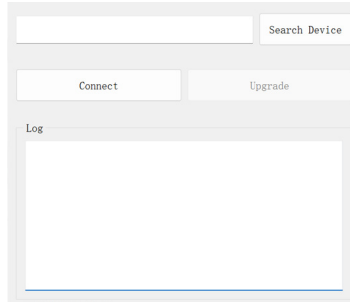
 改变视频流分辨率后，需要重新运行显控软件或播放器。

 改变网络设置后，吊舱会自动重启。

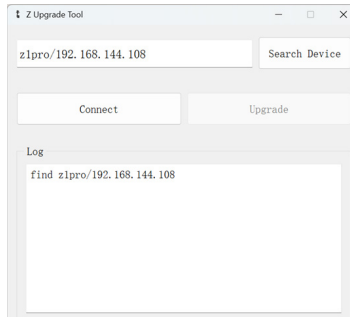
## GCU 固件升级

⚠ 进行固件升级前，请确保 Dragonfly 显控软件已关闭。

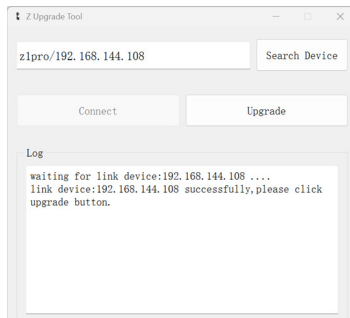
1. 使用网口转换模块将电脑与吊舱顶部的 ETH 接口相连，将吊舱上电。
2. 运行升级工具 GCU Upgrade Tool。



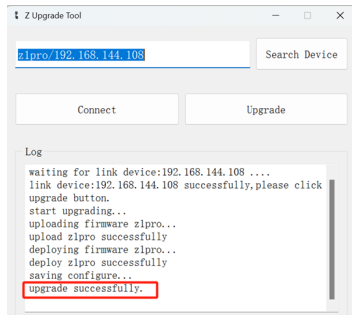
3. 点击“Search Device”按钮，等待上位机搜索完成。




4. 搜索完成后，点击“Connect”等待连接，确认连接成功。



5. 连接成功后，点击“Upgrade”，设备开始升级，等待软件提示 upgrade successfully 代表升级成功。




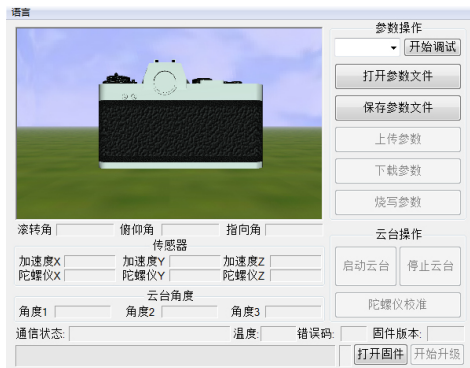
 GCU 固件升级后，配置会恢复为默认值。

## 云台固件升级

 进行固件升级前，请确保电脑已安装对应的驱动软件。

1. 使用 J1.0 调试模块连接 UART1 与电脑，将吊舱上电。
2. 运行云台调试软件 GimbalConfig，选择调参模块对应的 COM 口并点击“开始调试”，确认软件与云台连接成功。
3. 点击“打开固件”，选择固件文件后点击“开始升级”，等待软件提示升级完成。

 对于某些品牌的双 Type-C 数据线，可能存在电脑无法识别调试模块的情况，可尝试更换为 Type-A 转 Type-C 接口的数据线。



## 实时视频播放

以 GCU IP 地址 192.168.144.108 为例：

视频流地址：rtsp://192.168.144.108



吊舱启动后，会出现短时间的偏色，属于正常现象。

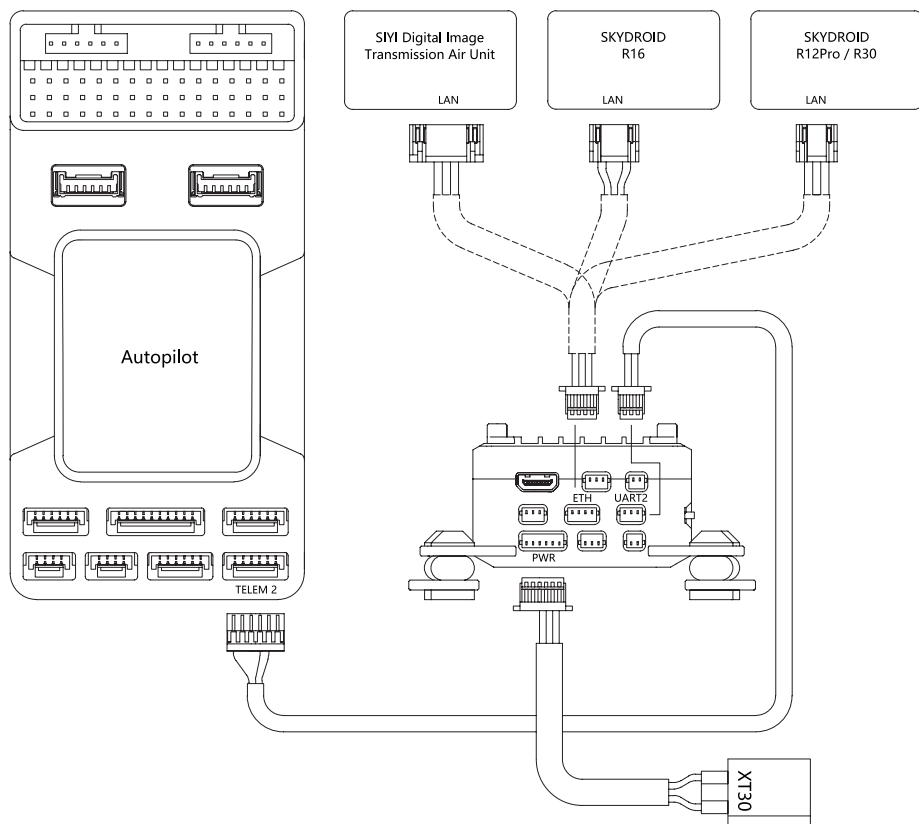
## 过热保护

当吊舱 CPU 温度超过 80°C 时，相机画面会闪烁一次，并进入过热保护模式，在此模式下画面帧率会降至 5fps。当 CPU 温度低于 75°C 后吊舱会自动退出过热保护模式，此时画面帧率恢复正常。



## 附录 1 开源飞控接线示意图

以使用飞控 TELEM2 接口为例



## 附录 2 MAVLink 通信流程

GCU 收到飞控心跳包，并识别到飞控 SYSID 与 COMPID 后，触发下列动作：

1. GCU 主动发送 MAVLINK\_MSG\_ID\_HEARTBEAT 0 数据包，频率为 2Hz。
2. GCU 以 1Hz 频率依次请求以下数据包，飞控将这些数据填入 MAVLINK\_MSG\_ID\_COMMAND\_LONG 76 数据包并回传直至请求完成：  
MAVLINK\_MSG\_ID\_EKF\_STATUS\_REPORT 193（PX4 无此数据包）；  
MAVLINK\_MSG\_ID\_GLOBAL\_POSITION\_INT 33；  
MAVLINK\_MSG\_ID\_SCALED\_IMU 26；  
MAVLINK\_MSG\_ID\_SYSTEM\_TIME 2；  
MAVLINK\_MSG\_ID\_RC\_CHANNELS 65；  
MAVLINK\_MSG\_ID\_CAMERA\_TRIGGER 112（APM 无此数据包）；  
MAVLINK\_MSG\_ID\_AUTOPILOT\_STATE\_FOR\_GIMBAL\_DEVICE 286；  
MAVLINK\_MSG\_ID\_GIMBAL\_DEVICE\_SET\_ATTITUDE 284（APM 无此数据包）；
3. 以上数据接收完成，且吊舱正常工作时，GCU 将主动发送 MAVLINK\_MSG\_ID\_GIMBAL\_DEVICE\_ATTITUDE\_STATUS 285 数据包，频率为 100Hz。
4. 一般情况下，飞控会主动请求 MAVLINK\_MSG\_ID\_GIMBAL\_DEVICE\_INFORMATION 283 数据包，此包 GCU 不会主动发送。

## 附录 3 MAVLink 配置说明

### ArduPilot

以使用飞控 TELEM2 接口为例

SERIAL2_PROTOCOL	8 (Gimbal)
SERIAL2_BAUD	115 / 250 / 500 / 1000 ( 吊舱波特率自适应 )
CAM1_TYPE	4 (Mount)
MNT1_TYPE	14 (XFRobot)
MNT1_ROLL_MIN	-50
MNT1_ROLL_MAX	50
MNT1_PITCH_MIN	-145
MNT1_PITCH_MAX	60
MNT1_YAW_MIN	-180
MNT1_YAW_MAX	180
MNT1_RC_RATE	60 (deg/s)
RC6_OPTION	213 (Mount Pitch)
RC7_OPTION	214 (Mount Yaw)
RC9_OPTION	163 (Mount Lock)




访问 <https://ardupilot.org/copter/docs/common-xfrobot-gimbal.html>  
获取更多支持。


## PX4

以使用飞控 TELEM2 接口为例

MAVLink	
MAV_1_CONFIG	TELEM2
MAV_1_MODE	Custom / Gimbal
MAV_1_RATE	115200 B/s
Serial	
SER_TEL2_BAUD	115200 8N1
Mount	
MNT_MAIN_PITCH	AUX1
MNT_MAIN_YAW	AUX2
MNT_MODE_IN	Auto (RC and Mavlink Gimbal)
MNT_MODE_OUT	MAVLink gimbal protocol v2
Camera Setup	
Trigger mode	Distance based, on command (Survey mode)
Trigger interface	MAVLink (forward via MAV_CMD_IMAGE_START_CAPTURE)

 MAV\_1\_MODE 推荐使用 Custom。

 AUX1、AUX2 仅为示例通道号，可根据实际情况自行定义通道号。进一步使用还需在 RC Map 中进行相应的映射。

 触发模式仅作为示例，可根据实际情况进行修改。