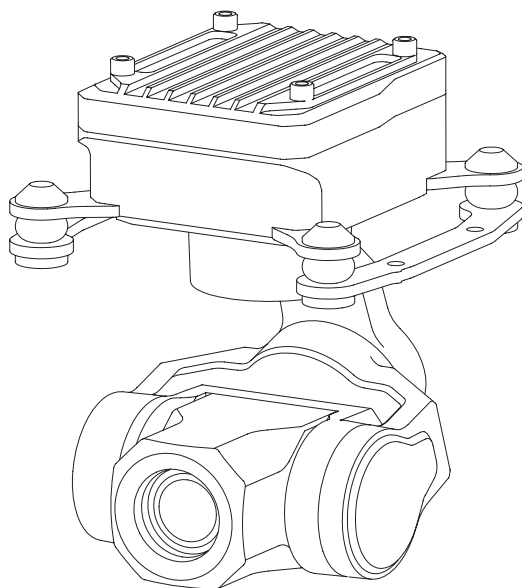


V1.2

2025.01

Z-1Mini

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

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。
3. 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。
4. 请确保吊舱接口及表面清洁干燥，再对吊舱进行安装。
5. 使用前，请务必确认吊舱已稳固安装于载机平台上。
6. 使用过程中，请勿带电插拔 microSD 卡。
7. 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。
8. 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。
9. 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° 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。
10. 当减震平台倾斜超过 45° 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
接口介绍	3
安装	4
设置与固件升级	5
GCU 固件升级	5
云台固件升级	7
实时视频播放	7
附录 1 参数表	8
附录 2 MAVLink 配置说明	10
ArduPilot	10
PX4	11
附录 3 MAVLink 通信流程	12
附录 4 开源飞控接线示意图	13

产品概述

简介

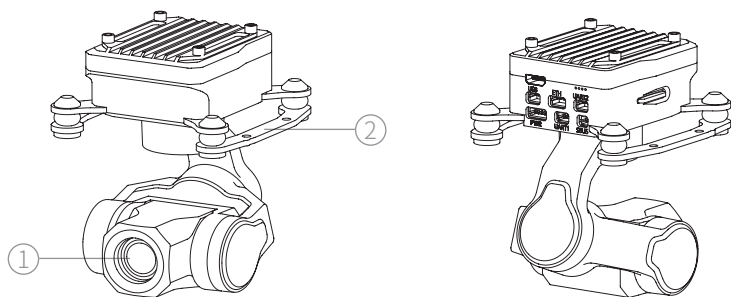
Z-1Mini 智能 4K 全彩夜视微型吊舱搭载 4K 分辨率可见光相机，在 AI-ISP 全彩夜视成像引擎的加持下，在夜间或密闭空间等极低照度环境中，仍可获得较好的全彩观测效果。Z-1Mini 具备 AI 多目标检测及跟踪功能，吊舱可智能识别出所拍摄画面中的行人及车辆，并对其中任一目标持续锁定跟踪。

Z-1Mini 配备高精度三轴非正交云台，支持正置与倒置安装。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。配合定制版 QGC 软件，可搭配开源飞控实现吊舱的所有功能。

主要特点

- 4K 分辨率，AI-ISP 全彩夜视成像引擎加持。
- 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 69 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。支持通过网络及 HDMI 传输图像。
- 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。
- 支持正置与倒置安装，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。
- 通过 Dragonfly 显控软件的“图库”功能，可在线下载照片与视频。
- 配合定制版 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。
- 10~26.4VDC 宽压输入。

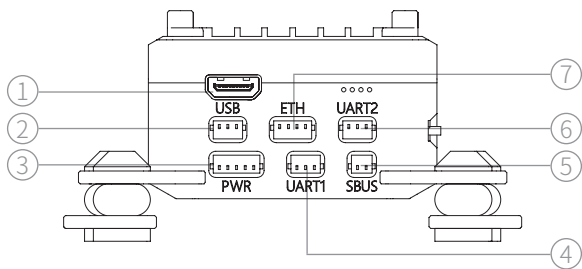
部件介绍



1. 定焦相机

2. 减震平台

接口介绍



1. Micro HDMI 接口

2. USB 接口

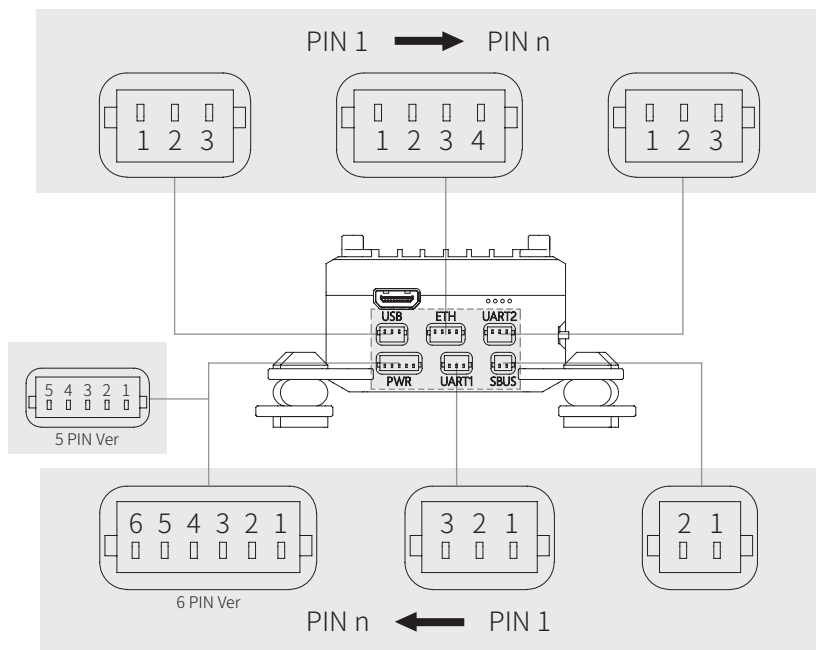
3. 电源接口

4. UART1 接口

5. S.BUS 接口

6. UART2 接口

7. 网络接口



接口	说明	插座	脚位	定义
Micro HDMI 接口	输出 HDMI 视频信号	Micro HDMI	-	-
USB 接口	预留	SM03B-SRSS-TB	1 2 3	GND USB_D+ USB_D-
网络接口	用于相机设置、相机固件升级、私有协议控制及输出视频	SM04B-SRSS-TB	1 2 3 4	ETH_Tx+ ETH_Tx- ETH_Rx+ ETH_Rx-
UART2 接口	用于相机 IP 设置、私有协议控制及 MAVLink 协议控制	SM03B-SRSS-TB	1 2 3	GND UART_Rx (0~3.3V) UART_Tx (0~3.3V)
S.BUS 接口	S.BUS 输入。 兼容 FASST、SFHSS 等 S.BUS1 制式与 FASSTest 等 S.BUS2 制式	SM02B-SRSS-TB	1 2	GND S.BUS Out

接口	说明	插座	脚位	定义
UART1 接口	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)
电源接口 (5 PIN Ver)	电源输入。 供电电压 10~26.4VDC	SM05B-SRSS-TB	1	Power In
			2	
			3	NC
			4	GND
			5	
电源接口 (6 PIN Ver)		SM06B-SRSS-TB	1	Power In
			2	GND
			3	
			4	
			5	预留
			6	

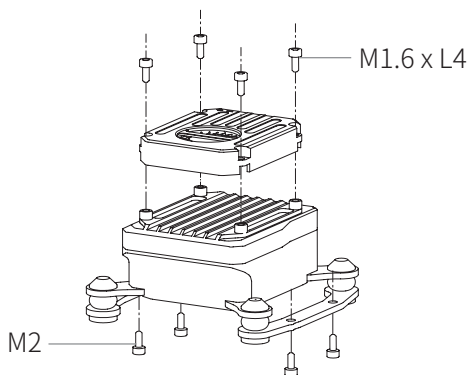
安装

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。




🔍 散热套件非标配，需自行购买。

🔍 散热套件需单独供电，电源要求：10~26.4VDC @0.5W。

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程序。
- ⚠ 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。

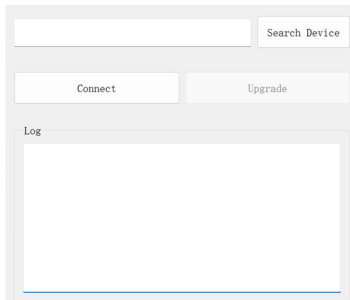
1. 使用网口转换模块将电脑与吊舱顶部的 ETH 接口相连，将吊舱上电。
2. 运行 Dragonfly 显控软件，确认与吊舱已连接。
3. 打开设置页面，对当前吊舱进行设置。
4. 设置完成后点击“保存”。
5. 重启吊舱使修改生效。

 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，在视频中心中获取信息。

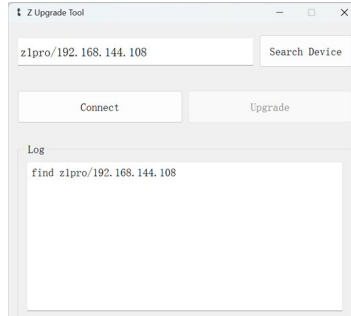
GCU 固件升级

⚠ 进行固件升级前，请确保 Dragonfly 显控软件已关闭。

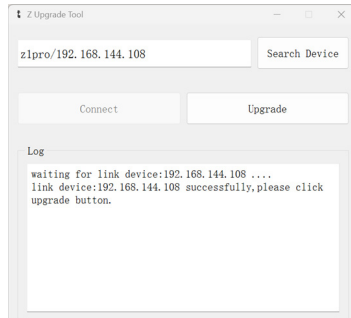
1. 使用网口转换模块将电脑与吊舱顶部的 ETH 接口相连，将吊舱上电。
2. 运行升级工具 GCU Upgrade Tool。



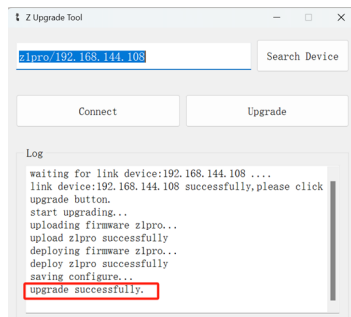
3. 点击“Search Device”按钮，等待上位机搜索完成。




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。

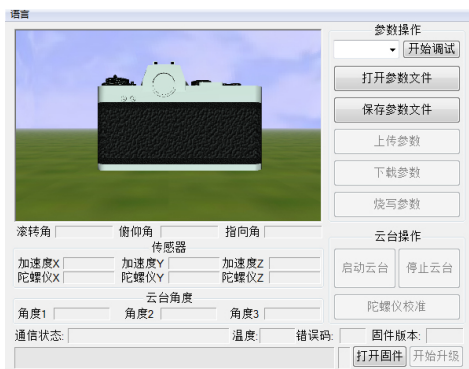


云台固件升级

 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 调试模块连接升级接口与电脑，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。



 请访问 www.allxianfei.com，在视频中心中获取信息。

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

附录 1 参数表

总体参数		
产品名称	Z-1Mini	
尺寸	50.2 x 48.4 x 67.4mm	
重量	69g	
工作电压	10 ~ 26.4VDC	
功耗	4.5W (平均) /18W (堵转)	
安装方式	正置 / 倒置安装	
云台参数		
云台类型	非正交三轴机械增稳	
稳像精度	±0.01°	
可控转动范围	俯仰：±120°，滚转：±60°，偏航：±160°	
最大可控转速	±200°/s	
定焦相机		
图像传感器	1/2.8 英寸 CMOS，有效像素 829 万	
镜头	实际焦距：6.0mm (等效焦距 40.6mm) 光圈：f/1.0 HFOV：54.7° VFOV：30.2° DFOV：63.2°	
分辨率	3840(H) x 2160(V)	
像元尺寸	1.45μm(H) x 1.45μm(V)	
数字变焦等效倍数	8x	
目标探测距离	EN62676-4:2015	行人 ^[1] ：175m 小型车辆 ^[2] ：230m 大型车辆 ^[3] ：491m
	约翰逊准则	行人：2069m 小型车辆：6345m 大型车辆：13517m
目标识别距离	EN62676-4:2015	行人：35m 小型车辆：46m 大型车辆：98m
	约翰逊准则	行人：517m 小型车辆：1586m 大型车辆：3379m
目标验证距离	EN62676-4:2015	行人：18m 小型车辆：23m 大型车辆：49m
	约翰逊准则	行人：259m 小型车辆：793m 大型车辆：1690m

AI 多目标检测及跟踪	
目标尺寸	16x16 ~ 128x128 px
目标识别速度	< 40ms
跟踪速度	±32 px/ 场
跟踪偏差像素更新率	30Hz
跟踪偏差像素输出延时	≤ 5ms
照片与视频	
照片存储格式	JPEG
最大照片分辨率	3840 x 2160
照片 EXIF 信息	拍摄点坐标
视频存储格式	MP4
最大视频分辨率	视频流：1920 x 1080@30fps 录像：3840 x 2160 @30fps
视频流编码模式	H.264, H.265
视频流网络协议	RTSP
存储	
存储卡类型	支持最大 256GB 容量，速度等级不小于 U3/V30 的 microSD 卡
环境参数	
工作环境温度	-20°C ~ 50°C
储存环境温度	-40°C ~ 60°C
工作环境湿度	≤ 85%RH (非冷凝)

[1] 行人参考尺寸：1.8x0.5m，约翰逊准则下临界尺寸为 0.75m

[2] 小型车辆参考尺寸：4.2x1.8m，约翰逊准则下临界尺寸为 2.3m


[3] 大型车辆参考尺寸：6.0x4.0m，约翰逊准则下临界尺寸为 4.9m

附录 2 MAVLink 配置说明

ArduPilot

SERIAL1	
SERIAL1_BAUD	115
SERIAL1_OPTIONS	1024
SERIAL1_PROTOCOL	2
SR1	
SR1_ADSB	0 Hz
SR1_EXIT_STAT	0 Hz
SR1_EXTRA1	0 Hz
SR1_EXTRA2	0 Hz
SR1_EXTRA3	0 Hz
SR1_PARAMS	0 Hz
SR1_POSITION	0 Hz
SR1_RAW_CTRL	0 Hz
SR1_RAW_SENS	0 Hz
SR1_RC_CHAN	0 Hz
MNT1	
MNT1_TYPE	4 (Gremsy) / 6 (SToRM32 Mavlink)
RC1	
RC1_OPTOPN	213 (MOUNT1_PITCH)
RC2	
RC2_OPTOPN	214 (MOUNT1_YAW)
RC3	
RC3_OPTOPN	163 (MOUNT1_LOCK)
CAM	
CAM_TRIGG_TYPE	3 (Mount)


 MNT1_TYPE 推荐设置为 4，此时 MNT1_ROLL_MAX、MNT1_ROLL_MIN、MNT1_PITCH_MAX、MNT1_PITCH_MIN、MNT1_YAW_MAX、MNT1_YAW_MIN 会根据吊舱上报数据自动设置。MNT1_TYPE 设置为 6 时，需要手动设置角度极限。


 RC1~RC3 仅为示例通道号，可根据实际情况自行定义通道号。

PX4

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。

附录 3 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 4 开源飞控接线示意图

