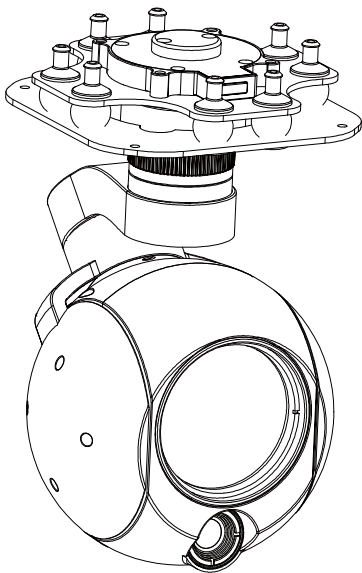




AT9-50 AI双光跟踪吊舱

User Manual

使用说明



关注公众号, 了解更多信息, 或访问我们的网站: www.szpinling.com

For more details please scan the QR code or visit our

website: www.szpinling.com

前言

请仔细阅读本文以确保正确使用产品，不遵守和不按照本手册的说明来操作可能损坏产品。用户切勿自行对吊舱作任何拆装，否则可能导致吊舱无法正常工作。

由于我司无法控制用户的具体使用、安装、改装以及使用不当等情况，由以上所造成的直接、间接损失或损伤，我公司将不承担相应的损失及赔偿责任。因使用本产品而造成的间接或直接损失与伤害，我司概不负责。

阅读标识：



禁止



重要注意事项

注意事项

1. 吊舱使用完毕后，请将设备保存在干燥的环境下，避免环境湿度过大导致镜头起雾。假如镜头起雾，可开机一段时间等待雾气消散。
2. 吊舱使用到红外热像镜头，请勿将其对准强能量源，如太阳、激光束、熔岩等等。镜头观测目标温度需小于 800°C，否则会灼伤相机，对其造成不可恢复的损伤。
3. 清洁相机镜头脏污时，请务必使用柔软干燥的清洁布擦拭镜头表面。
4. 请勿用手直接触摸或坚硬物体刮擦红外镜头表面镀膜，否则会损伤镀层，导致成像模糊。
5. 请勿带电插拔 TF 卡；插拔 TF 卡后，请务必确保 TF 胶塞已盖严实，防止开机自检不通过。

一、规格参数

整体参数

产品重量	718g
产品尺寸	102*111.9*168.2mm
输入电压	14.8V~25.2V
动态电流	500mA~1000mA @ 16V
功率	平均功率 8W, 峰值功率 16W
工作环境温度	-20°C ~ +50°C
防护等级	IP4X
视频输出	Micro HDMI(1080P 30fps/60fps) / IP (RTSP/UDP 720p/1080p 30fps H264/H265)
存储	TF 卡 (存储容量 256G 以内, 读写速度 class 10 以上, 将 TF 卡格式化为 FAT32)
TF 卡中的图片存储格式	JPG(1920*1080)
TF 卡中的视频存储格式	MP4(1080P@30fps)
控制方式	PWM / S.BUS / UART (TTL) / TCP / UDP

云台参数

结构设计角度范围	俯仰角度: -110°(上) ~ 130°(下), 横滚角度: ±40°, 偏航角度: ±300° / ±360°*N (仅网络输出版本)
软件限制角度范围	俯仰角度: -45°~ 125°, 偏航角度: ±290° / ±360°*N (仅网络输出版本)
角度抖动量	俯仰 / 横滚 / 偏航角度: ±0.02°
一键回中	√

一键回中	√
热像仪1 (大) 参数	
镜头焦距	50mm
光圈值	F1.0
水平视场角	8.8°
垂直视场角	7.0°
探测距离 (人: 1.8x0.5m)	2083 米
识别距离 (人: 1.8x0.5m)	521 米
验证距离 (人: 1.8x0.5m)	260 米
探测距离 (车: 4.2x1.8m)	6389 米
识别距离 (车: 4.2x1.8m)	1597 米
验证距离 (车: 4.2x1.8m)	799 米
工作制式	非制冷长波 (8 μ m~14 μ m)
探测器像素	640*512
像元大小	12 μ m
调焦方式	无热化免调焦
NETD(热灵敏度 / 噪声等效温差)	≤50mK@F1.0 @25°C
色板	白热, 黑热, 铁红
电子变倍	1x ~ 8x

热像仪2 (小) 参数

镜头焦距	9.1mm
光圈值	F1.0
水平视场角	48.3°
垂直视场角	38.6°
探测距离 (人: 1.8x0.5m)	379 米
识别距离 (人: 1.8x0.5m)	95 米
验证距离 (人: 1.8x0.5m)	47 米
探测距离 (车: 4.2x1.8m)	1163 米
识别距离 (车: 4.2x1.8m)	291 米
验证距离 (车: 4.2x1.8m)	145 米
工作制式	非制冷长波 (8 μ m~14 μ m)
探测器像素	640*512
像元大小	12 μ m
调焦方式	无热化免调焦
NETD(热灵敏度 / 噪声等效温差)	$\leq 40\text{mK}(@25^{\circ}\text{C}, @\text{F1.0})$
色板	白热, 黑热, 铁红

跟踪性能参数

偏差像素更新速率	30Hz
偏差像素输出延迟	<30ms

最小目标对比度	5%
最小信噪比	4
最小目标尺寸	16*16 像素
最大目标尺寸	256*256 像素
跟踪速度	±48 像素 / 帧
目标记忆时间	100 场
跟踪 AI 目标联动	有
识别性能	
类型	人、车
同时能检测的数量	≥ 10 个目标
对比度	≥ 5%
最小目标尺寸	5×5 像素
车辆检测概率	≥85%
虚警率	≤10%
特色功能	
OSD	显示或者隐藏(云台航向 / 俯仰角度, 倍数, TF卡状态, 飞机GPS及海拔高度, 日期时间)
照片属性 (POS)	支持拍摄时间和GPS坐标
网络读卡	HTTP读取照片, 下载视频
KLV (UDP)	支持卡录或者Viewlink视频播放

ArduPilot / PX4	支持 (Mavlink协议控制) 选配:支持ArduPilot Follow me功能
画面显示	EO+IR /IR+EO /EO /IR
双路视频流输出 (选配)	支持 (一路EO输出, 一路IR输出, 开启后不支持录制视频)

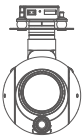


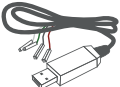




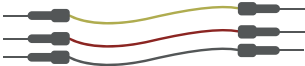

二、产品介绍

2.1 简介

AT9-50 是一款高精度三轴增稳吊舱，配有 50 毫米非制冷氧化钒镜头 640x512 分辨率，12 μ m 像元尺寸的红外热成像机芯。吊舱支持热像多色板切换，拍照录像，目标跟踪功能，热像电子变倍，AI 检测车辆及人员。吊舱输出画面上有 OSD 可显示航向俯仰角度、电子放大倍数、拍照录像状态、跟踪框，也可以隐藏。

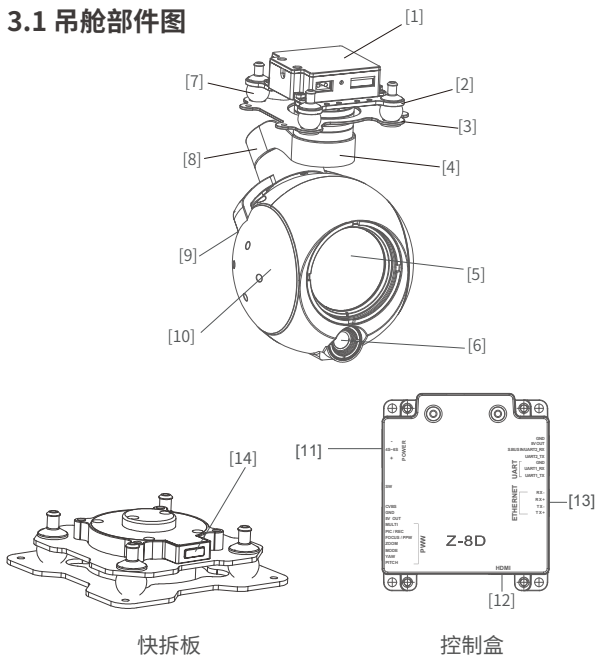
当外部有 GPS 及时间相关协议输入时，OSD 也可以显示 GPS 及时间；此时拍照，照片属性上带有拍摄时间与 GPS 信息。其可以实现水平、横滚和俯仰三个方向增稳，采用减震与云台一体化设计，可大幅度减少机械震动，广泛用于公安、电力、消防、变焦航拍等行业无人机应用中。

2.2 包装清单

普通版吊舱 *1		快拆版吊舱 *1	
铝柱*4		USB转TTL线*1	
M3螺丝*8			
电源线			
PWM 控制线*1			
串口/S.bus 控制线*1			
连接 串口线*1			
网线*1			

三、安装指引

3.1 吊舱部件图



[1] 控制盒

[2] 云台减震上板

[3] 云台减震下板

[4] 航向轴方向电机

[5] 热像仪 1

[6] 热像仪 2

[7] 减震球

[8] 横滚轴方向电机

[9] TF 卡槽

[10] 俯仰轴方向电机

[11] 4S~6S 电源口

[12] Micro HDMI 口

[13] 网口接口

[14] 快拆板拆卸按钮



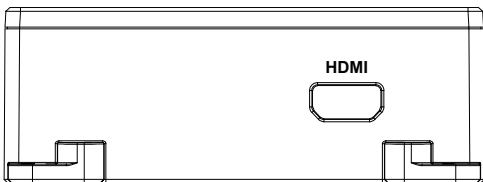
- 请确保电机转动过程中不被任何物品阻挡，若云台转动过程中受到阻挡，请立即清除障碍物。



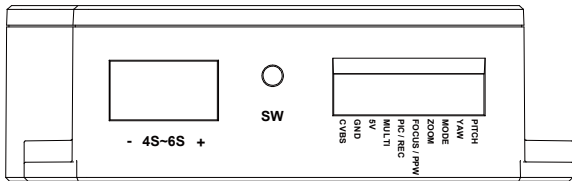
- 避免热像直对太阳

3.2.1 控制盒丝印

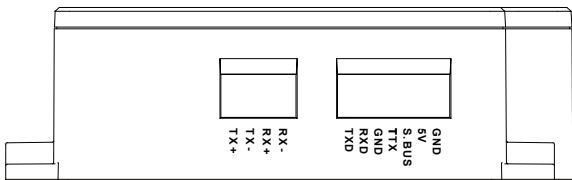
正面



左侧

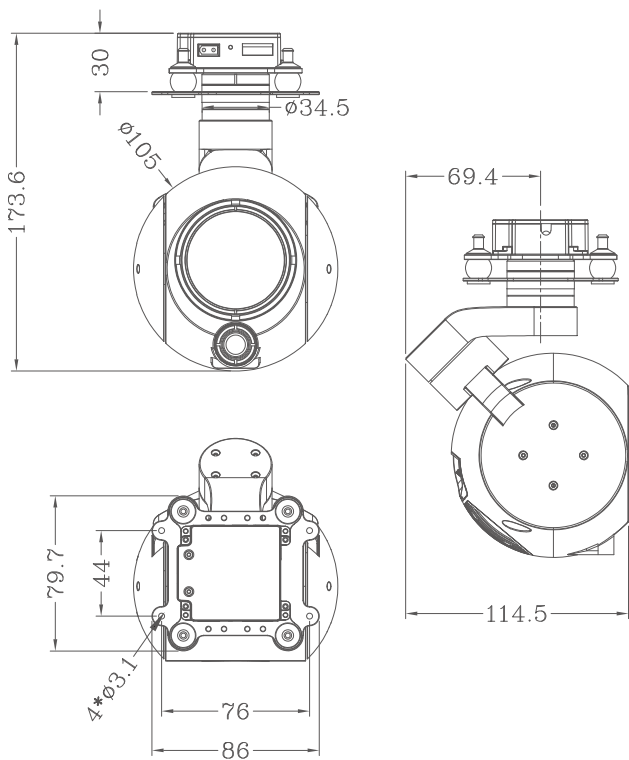


右侧



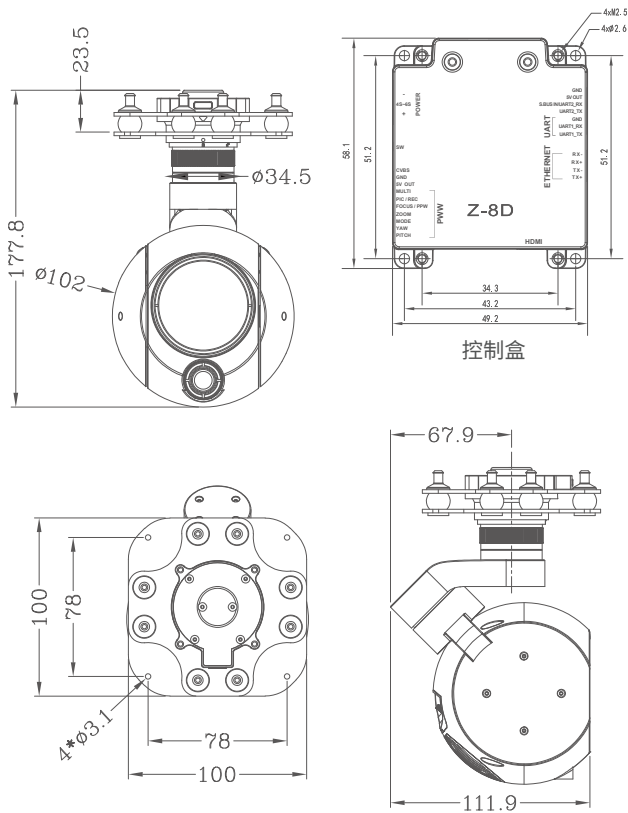
3.3.1 挂载尺寸图（普通版）

单位：mm



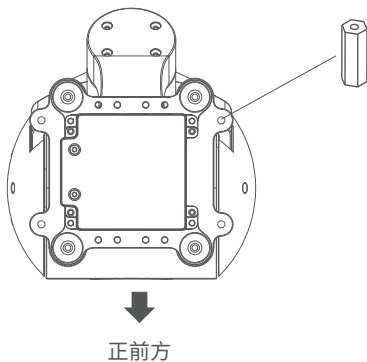
3.3.2 挂载尺寸图（快拆版）

单位：mm

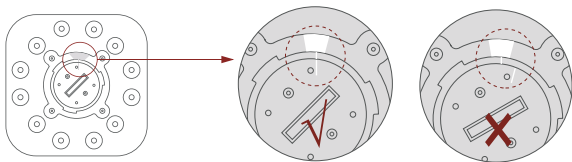
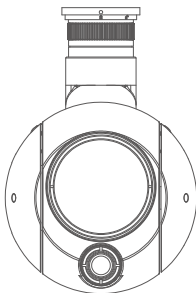
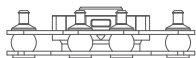


3.4 安装固定孔位

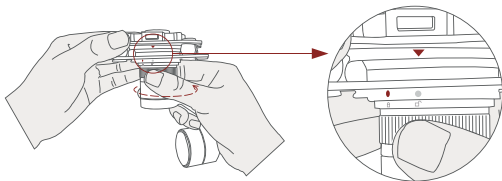
1. 找到吊舱航向指定安装箭头位置(即吊舱开机启动时镜头位置),与飞行器指定方向同步。
2. 将铝柱一端固定在减震板下部的螺丝孔位上,使用 M3 螺丝拧紧。
3. 用户根据给出的挂载板螺丝孔位尺寸图,结合实际情况,在飞行器上增加挂载固定接口,将铝柱另一端固定在飞行器给到的固定板螺丝孔位上。(快拆版类同)



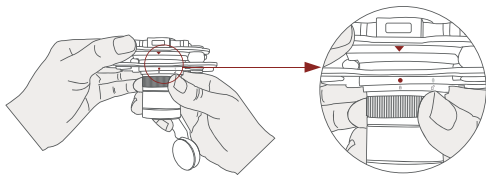
3.5 快拆版吊舱装卸图解



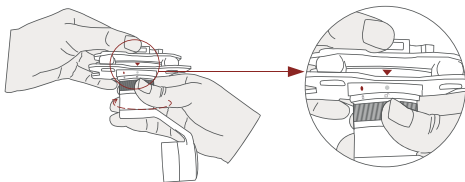
1. 检查快拆板底部白线是否对齐,如不对齐可手动旋转调整。



2. 将白色点(解锁图标)对准红色三角形,将吊舱口完全推入快拆板底部后,逆时针旋转吊舱。



3. 当听到“咔”一声(即红色的三角形与红色圆点呈垂直状态)表示吊舱与快拆板已锁死。



4. 将快拆板上“拆卸按钮”往下按，吊舱顺时针旋转，白色圆点与三角形呈垂直状态即解锁。

3.6 安装TF卡

TF 卡(microSD card):

将 TF 卡插入指定卡槽内 (2.1 部件图指定位置)。TF 卡最大支持 256G 容量，要求 class10 (10M/S)传输速度或者更高,格式为 FAT32 或 exFAT;



- 插 TF 卡时,吊舱请断电,不支持热插拔;

3.7 图像接口

吊舱所有图像输出接口说明：

HDMI：Micro HDMI 接口，高清输出 1080P 60/30fps，默认输出 1080P60fps。

网络：网络输出接口，支持 RTSP/UDP/RTMP，默认输出 RTSP 格式，IP 地址：rtsp://192.168.2.119:554，分辨率为 1080P，帧率为 30fps，码流 4M。

AV：该型号无模拟信号输出。



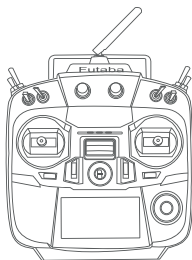
- 吊舱具体输出方式可选，请以收到实际产品为准。
- 吊舱在使用我司 Viewlink 用户界面软件时网络出图连接时，外接设备（电脑）网口 Internet 协议版本 4 本地设置应为 IP 地址：192.168.2.2（最后一个字节 2~254 中选，不与吊舱 119 相同即可），子网掩码：255.255.255.0，默认网关：192.168.2.1，且电脑所有防火墙需关闭，再输入吊舱 IP 地址，打开视频，即可出图。

四、吊舱信号控制

4.1 PWM控制

由遥控器接收机的 PWM 通道输出的多路脉冲宽度调制信号，来控制吊舱功能。本吊舱最多需要用到 7 个 PWM 控制通道，用户可以根据实际情况来选择所要使用的功能，来减少使用的 PWM 通道个数。

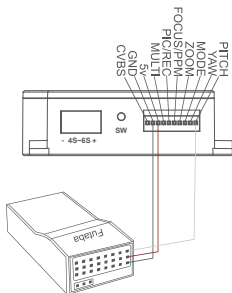
PWM 连接图(以接 Pitch 通道为例)：



遥控器



接线图



接收器

PWM遥控器控制吊舱操作说明：

4.1.1 吊舱俯仰通道 (PWM 信号接入 Pitch 插接口，俯仰控制，可选摇杆、旋钮、三档开关，以三档开关为例)



位置-1

低档位
俯仰向上



位置-2

中档位
俯仰停止



位置-3

高档位
俯仰向下

4.1.2 吊舱航向通道 (PWM 信号接入 YAW 插接口，航向控制，可选摇杆、旋钮、三档开关，以三档开关为例)



位置-1

低档位
航向向左



位置-2

中档位
航向停止



位置-3

高档位
航向向右

4.1.3 吊舱模式通道 (PWM 信号接入 Mode 插接口, 调整吊舱控制速度 / 一键回中等功能控制, 可选旋钮、三档开关, 以三档开关为例)



位置-1

低档位



位置-2

中档位



位置-3

高档位

开关打到位置 1: 低速模式, 此时打杆控制 Yaw、Pitch 时, 吊舱以最低速度运动;
开关打到位置 2: 中速模式, 此时打杆控制 Yaw、Pitch 时, 吊舱以中等速度运动;
开关打到位置 3: 高速模式, 此时打杆控制 Yaw、Pitch 时, 吊舱以最高速度运动;
(若为旋钮控制, 速度会随着开关位置的不同而改变)

连续打杆功能详解:

1. 连续快速操作由位置 2-3 拨动开关 1 轮, 云台回中;
2. 连续快速操作由位置 2-3-2-3 拨动开关 2 轮, 云台镜头垂直向下;
3. 连续快速操作由位置 2-3-2-3-2-3 拨动开关 3 轮, 云台启动锁头模式;
4. 连续快速操作由位置 2-3-2-3-2-3-2-3 拨动开关 4 轮, 云台启动跟随模式;

4.1.4 吊舱变倍通道: (PWM 信号接入 Zoom 插接口, 变倍控制, 可选旋钮、三档开关, 以三档开关为例)



位置-1

低档位
色板切换



位置-2

中档位
无动作



位置-3

高档位
色板切换热像电子变倍

开关由位置 2 打到位置 1: 切换热像色板,有黑热、铁红、白热三种颜色,循环切换;
开关由位置 2 打到位置 3: 切换热像电子变倍,热像倍数 1X、2X、3X、4X,循序切换;

4.1.5 吊舱对焦通道: (PWM 信号接入 Focus 插接口, 其对应功能如下, 可选旋钮、三档开关, 以三档开关为例)



位置-1

低档位
无动作



位置-2

中档位
无动作



位置-3

高档位
色板切换

开关由位置 2 打到位置 3: 切换热像色板,有黑热、铁红、白热三种颜色,循环切换;

4.1.6 吊舱拍照录像通道: (PWM 信号接入 Pic/Rec 插接口, 拍照录像控制, 可选旋钮、三档开关, 以三档开关为例)



位置-1

低档位



位置-2

中档位



位置-3

高档位

开关由位置 2 打到位置 1: 拍照;

OSD 显示打开情况下, 画面左上角会显示 "IMG PHOTOING" 的拍照, 拍摄照片存储在 TF 卡中;

开关由位置 2 打到位置 3: 开始录像; 重复操作, 停止录像;

OSD 显示打开情况下, 会显示 "REC 00 00 00" 的开始录像的提示, 记录当前录制时长, 停止录像会显示 "TF xxx MB", 提示 TF 卡可录制视频的剩余容量; 当 TF 卡存储容量用尽, 会提示 "TF FULL" 不再保存; 若吊舱未放入 TF 卡时, 会提示 "NO TF", 请插卡后再使用。

4.1.7 吊舱备用通道 (Multi 备用通道, 其对应功能如下, 可选旋钮、三档开关, 以三档开关为例)



位置-1

低档位



位置-2

中档位



位置-3

高档位

开关由位置 2 打到位置 1: 热像电子变倍, 热像倍数 1X、2X、3X、4X

开关由位置 2 打到位置 3: 画面中心位置出现锁定框, 开始跟踪目标

开关由位置 3 打到位置 2: 取消跟踪

4.2 串口TTL控制

TTL 通讯要求: TTL 信号为 3.3V, 波特率: 115200, 数据位 8 位, 停止位 1 位, 无校验, HEX 发送与接收;

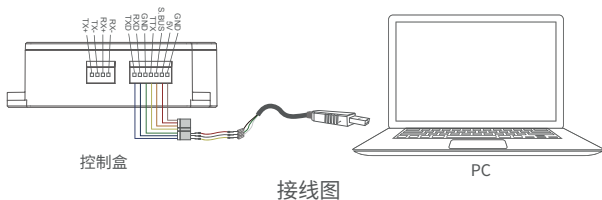
通讯连接图(以电脑 <-->usb 转 TTL 线 <--> 吊舱为例):

吊舱 线

TX ↔ RX(白色)

RX ↔ TX(绿色)

GND ↔ GND(黑色)



通过 USB 转 TTL 串口线连吊舱与上位机(使用配线 usb 转 TTL 线, 线杜邦头端采用 TX 接 RX、GNG 接 GND 的接法, 连接到吊舱指定串口, 另一端 usb 接口接到电脑), 安装 Viewlink 控制软件, 可以直接测试吊舱功能; 用户或可选择自行开发, 具体串口控制协议联系技术支持。

【ViewLink 是我司用于“品灵”云台的用户界面,(您可联系经销商寻求安装包)下载】



- 吊舱串口外接插针口, 禁止接入电源。



- 吊舱默认串口波特率位 115200, 可根据用户对串口设备更改波特率

4.3 S.bus控制

以 Sbus 串行总线协议, 一路组合信号来控制吊舱。接线要求将外部 S.bus 信号线接到吊舱 S.bus 丝印位置, 外部 S.bus 信号 GND 与吊舱的 GND 接口相连。

例如使用 Futaba 遥控器的 S.bus 控制, 吊舱接接收器的 S.bus 接口, 可从吊舱取 5V 供电给接收器工作, 采用如下接线图:



接线图

S.bus 控制方式: Sbus 出厂默认 7-13 通道信号控制吊舱功能 (通道功能与 PWM 功能说明中对应通道一致)

7 通道: Yaw 控制

8 通道: pitch 控制

9 通道: Mode 控制

10 通道: Zoom 控制

11 通道: Focus 控制

12 通道: Pic/Rec 控制

13 通道: Multi 备用

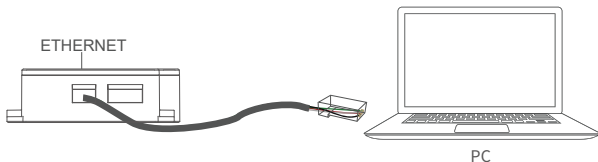


- 用户可以根据实际情况需求, 通过自行设置指令, S.bus 通道位置可以在 1--15 通道内任意编排通道顺序, 来配合飞控设备或遥控器使用;
- 用户未要求 S.bus 控制情况下, 由于普通版 S.bus 和串口不能同时兼容, 出货默认为串口控制, 如需用到 S.bus 控制, 需要用户自行设置 (更改控制文档, 请咨询相关技术人员)。

4.4 TCP控制

吊舱出货带有网口输出的情况下, 默认 IP 地址: 192.168.2.119, 控制端口: 2000; 连接后, 发送对应 TCP 协议, 即可控制吊舱。

TCP 控制协议为 [帧头 :EB+ 命令 ID :90+ 数据体长度 :XX+ 数据体 (串口协议, 包含校验位) + 校验和 (数据体所有字节相加之和的低八位)] 或者直接使用我司 Viewlink 用户界面来 TCP 连接后进行控制。



网络接线图

五、FAQ

1. AT9-50 HDMI 有哪些输出？

答：HDMI1080P60fps(默认)/HDMI1080P30fps；

2. AT9-50 支持录像过程中拍照吗？

答：支持；

3. AT9-50 拍照录像是如何存储的？

答：TF 卡内保存的照片分辨率为 1920*1080, 视频为 1080P30fps；

5. 如果修改相机 IP 地址后, 忘记而不能连接

A10 Pro 云台相机恢复默认 IP 方法：

- 1) SD 卡格式化成 FAT32 (如果已经是 FAT32 分区, 可以不用格式化);
- 2) 将 ip_bak.txt 文件拷贝到 SD 卡根目录;
- 3) 上电后, 等待 3 分钟, 会自动恢复 ip 192.168.2.119;
- 4) 断电;
- 5) 检查 SD 卡里的 ip_bak.txt 文件已经消失, 则表明恢复 IP 操作有效;
- 6) 将 SD 卡插回吊舱, 上电, 检查吊舱的 IP 已经恢复到 192.168.2.119。



本用户手册如有更新, 恕不另行通知

技术支持人员 QQ: 3320249240

更多服务与支持, 请关注品灵微信公众号!