# "诺亚"无人船使用教程

# 目录

- 一、无人船简介
- 二、无人船硬件接线图
- 三、主要硬件设备及用途介绍
- 四、无人船基本操作
  - 4.1 解锁上锁操作
  - 4.2 电池的安装、充电和使用注意事项
  - 4.3 遥控器的基本操作
- 五、无人船主要通讯方式及使用介绍
  - 5.1 Wifi 通讯---适合近距离调试
  - 5.2 mini Homer 通讯---适合中远距离控制和视频回传
  - 5.3 4G 通讯---适合超远距离控制和视频回传
- 六、无人船的航线操作
  - 6.1 航线设置操作
  - 6.2 打点模式操作
- 七、无人船编程开发---如何使用机载电脑编程控制无人船
  - 7.1 Dronekit-python 简介
  - 7.2 通过电脑访问树莓派系统
  - 7.3 Dronekit 编程控制示例



一、无人船简介:



"诺亚"无人船是基于现在最流行的 Ardupilot 开源无 人项目平台,采用 Pixhawk2.4.8 开源飞控作为主控以及 M8N GPS 定位导航系统。能实现手动遥控、定点模式、一键返航、 失控返航、航线巡航等功能;搭配机载电脑树莓派 4B,可实 现远距离图数回传、Dronekit-python 编程等二次开发功能。

该船体采用金属板材,坚固抗撞击。转向控制方式为差 速转向,左右各有一个大功率推进器进行驱动。最大船速 2.5m/s左右,标配1块6s10000mAH电池,续航20~30分钟。 可以通过并联1块相同型号的电池来提高续航。





# 二、无人船硬件接线图:

# 三、主要硬件设备及用途介绍:

控制器: Pixhawk2.4.8-- 无人船正常行进的必要硬件, 控制无人船 姿态:

电调: 50A--接收飞控的输出信号,处理后驱动电机旋转;

推进器:--电机旋转带动桨叶,从而给无人船行进提供动力;

电池: 6S 10000mah--无人船的动力来源;

**电源管理模块:**给飞控提供稳压电源;可输出2路12V和2路5V电压;检测实时电压,当电池电压过低采取预设值的动作,自主返航; **单目摄像头:**用于实时视频回传;

接收机:与遥控器配套,接收遥控器的控制信号,从而控制无人机飞



行;

Mini homer:--图数传一体模块。通过 mini homer 可以将摄像头视频和飞控数据回传到地面端地面站;

**树莓派:** raspberry pi 4B-- 运行外部控制程序及其他系统集成, 给 飞控发送外部控制命令, 或则网络信号(4G 版);

**4G 模块:** ---无人船连接网络的设备; 无人船连接网络以后, 可以在 任何有 **4G** 信号的地方进行控制。

井	1	台	业1	
퇐	Τ	瓜	杰尔	٠
坐	1	~?)-	31	٠

船体尺寸	1000mm*450mm*280mm
船体重量	8. 0kg
船速	2~3m/s
续航时间	30~40min
最大抗风浪级别	5~6 级
最大推力	15kg

### 四、无人船基本操作

4.1 无人船上锁解锁操作

4.1.1 先将无人船平放在地面上,不能放在水面上(晃动的水面会导致控制器初始化无法完成);

4.1.2 电池贴上魔术贴, 绑扎在船舱底板上;

4.1.3 将油门摇杆拉到最低,再打开遥控器;

4.1.4 将无人船接上电池,按一下电源开关。通电后飞控会 自检,注意观察飞控LED 指示灯黄灯慢闪。自检完毕是蓝灯 慢闪。自检时间大概 30 秒左右;注:切勿短时间内来回按 电源开关,启动瞬间电压峰值较高会烧坏电路;

4.1.5 将遥控器解锁开关拨到解锁档位,蜂蜜器会长鸣一声,表示飞控已解锁。此时飞控蓝灯长亮;

4.1.6 推动右边摇杆油门往上,电机会往后吹风加速;右边 摇杆油门往下,电机会反向吸风加速;

遥控器开关按键功能示意图:





### 4.2 电池的安装、充电和使用注意事项

电池需要贴上魔术贴,粘在船舱内的碳板上,用 绑带将电池捆绑住,确定电池不会晃动后,将XT60 接头节到碳板上的电源输入口。如下图。



充电需要将电池从无人船中取下,将电池的 XT60 头和白色平衡头都需要接上充电器,充电只能通过 8 字电源插头供电,充电设置按照下图配置:LIPO、 BAL-CHG(平衡充)、6S、C-10000mAh、10.0A。





 1. 切勿过放:一般认为单片电芯的电压低于
 3. 5V,就有可能对电池造成损伤,也就是常说的电池 过放了,过放的电池会鼓包,这样的电池拿来继续充 电是很危险的,可能会引起火灾,建议在电压降到
 3. 6V 的时候,就不要继续飞行了。因为地面空载测到
 3. 6V,空中满油门飞行的时候,电压就远低于 3. 6V, 甚至低于 3V,很容易就过放了。

2. 切勿过充: 放电电压有下限, 充电电压也有上限。上限是 4.2V, 一节 6S 电池, 标称总电压 21.6V, 充满以后就是 25.2V, 如果电压超 过了 4.2V, 那就 是过充, 同样会损坏电池。现在的智能充电器会在 4.2V 时自动停充, 但要小心有些航模充电器精度差, 会过充, 还有些充电器可以调节到高于 4.2V 的电压, 这是针对高压版电池的, 普通电池不能用这个功能。 充电的时候, 模式要选平衡充电。电池长期保存时, 电压是有要求的, 单片电芯的电压保持在 3.85V 比较 好。

3. 电池存放:不要满电保存,满电保存对航模电 池的放电能力会有 很大的影响,建议每次使用完电池 后,都充放电到储存电压,特别是充满后没来得及使 用的电池,一定要放电,长期满电存放,会损 坏电池, 由于锂电池稳定性先天不足,正常存放也有一定起火



概率。很多节锂电池堆放在一起不亚于一颗燃烧弹, 平时存放时,电池应该避开易燃物单独保存,有条件 的话,用防爆阻燃的容器存放。

无人船基本操作演示:

补充视频:

https://m.youku.com/mid\_video/id\_XNTA1NzY20DAw0A==. html?x&sharefrom=android&scene=long&playMode=pugv&s harekey=c2929169875eee65d8bf667d302099ef0

#### 五、无人船主要通讯方式及使用介绍

无人船上搭载有多种通讯设备,适合不同环境下 的远端操作使用。当无人船通过以下任何一种方式与 电脑建立通讯后,就可以与地面站软件进行遥测数据 回传,实时图像回传,以及通过笔记本终端远程访问 树莓派系统,从而进对无人船进行控制。

现有通讯方式有: wifi 通讯, mini homer 通讯, 4G 网络通讯。

在进行通讯设置前,我们要先安装好必要的软件: A.Missionplanner1.3.77地面站软件下载链接: <u>https://pan.baidu.com/s/140DpacnRj8bXi0EHN\_SiDA</u> 提取码: 1qdg



注意:

电脑最好是使用 Win10 系统, Win10 以前的系统可能由
 于缺少必要的插件会导致启动失败;

2. 我们提供的压缩包是免安装版本,解压后在文件夹内 找到 Missionplanner. exe 可执行文件,双击即可启动;

第一次启动后弹出注册对话框请选择 NO,不然无法进入软件;

 4. 弹出的更新提示不用管,我们提供的稳定版本,不用 更新。

什么是 Misson Planner:

Misson Planner 简称 MP, 是 Windows 平台运行的一款 APM/PIX 的专属地面站。它也是一款完全开放源码的地面站

它主要功能包括:

- 对 APM/PIX 进行烧录固件
- 安装、配置和优化参数
- 规划航点任务,可以使用高德地图或者其它地图
- 下载和分析飞行日志
- 使用专用的 PC 飞行模拟软件接口,进行硬件模拟飞行
- 连接我们搭配的图数一体模块, 你还可以:

实时监控飞行器状态

记录一个实时遥测日志



查看和分析遥测日志

在 FPV 中操作无人机 (第一人称视角)

#### 主要窗口功能介绍

Mission F	Planner 1.3.45 build 1.1.6286.167	$\odot$		- 🗆 X
	🕯 🔗 🍲 🚅	🕻 🛒 🚅 🕻	2	
00 N	W 330 345	0 15 30	NE 6	
$-\frac{1}{2}$		0 10 20 30 4 50 50		
10			E-10	
5	10	己锁定	5	
0			0	
-5	(4		-5	
-10				
空速 0.0	-20			
ADDE 0.0				
快速 动作	- 起飞前检查 仪表 状态	舵机 遥测日志 数据闪存日志	脚本 消息	
	高度(m)	地速 (m/s)		
	航点距离 (m)	偏航 (deg)		hdop: 0.0
	0.00 升陸速度 (m/s)	0.00 DistToMAV		S 455 U S 455 C 457 A 5 455 5 2 47 T Ete Atas, Imager et USUL 57 (2017)
	0.00	0.00		GED 💁 3, 600000 0,000000 0,00m 🔳 调试 🔽 自动平移 缩放 2.0 😫

MissonPlanner 窗口功能分区示意图

- ① 软件版本号,连接飞控后,会同时显示飞控的软件版本号
- 2 主要功能选项区域
- ③ 连接方式选择和连接断开控制
- ④ 飞机仪表盘,包括姿态、高度、GPS 状态、飞行模式
- 5 状态和其他辅助控制功能区域
- ⑥ GPS 地图,连接上飞控和 GPS 后,会显示一个实时位置和飞行轨迹
- ⑦ GPS 坐标和精度显示

地面站软件安装完成,接下来我们进行3种通讯方式的介绍:

1.1 Wifi 通讯---适合无航行时近距离调试

优点:连接方便,操作简单

缺点:通讯距离较近,如果关闭舱盖 WIFI 信号会很弱。图像回传比较卡顿。

无人船上有搭载树莓派机载计算机,当树莓派系统启动后,会生成一个名为:NoahBoat的热点,连接密码:12345678。

当我们需要在近距离与无人船通讯时(5米以内),就可以直接连接树莓派 WIFI 热点。

操作步骤:

1. 建立网络连接,将笔记本连接树莓派热点;

当笔记本与树莓派建立WIFI连接后,我们可以通过树莓派的遥测转发功能,将无人船与地面站进行连接。

### A、遥测连接具体操作如下:

1、打开浏览器, 地址栏输入: 10.42.0.10:3000, 回车



2、点击 Flight Controller, 按照如下设置:



S Flight Controller ×	Home Page     +
← → X △ ▲ 不安全   1	0.42.0.10:3000
💹 淘宝 🛣 百度一下 🔓 Google	Soogle 翻译 量 [Youtube字幕下 Ⅰ Mission Planner Ⅰ (1条消息)
Rpanion Web UI	Home Page
Home	Welcome to the Rpanion-server home page
Flight Logs	Use the links on the left to configure the system
Flight Controller	
Network Config	
Access Point Clients	
Video Streaming	
About	
Rpanion Web UI	Flight Controller
Home	Serial Input
Elight Logs	Serial Device:
Flight Logs	Labs (/dev/ttyUSB0)
Flight Controller	Baud Rate:
Natural Cartin	57600
Network Config	MAVLink Version:
Access Point Clients	2.0
	MAVLink Dialect:
Video Streaming	ArduPilot
About	Start Telemetry

3、点击 Start Telemetry,会看到状态栏会有数据流,表示连接正常;



Rpanion Web UI	Flight Controller						
Home	Serial Input						
Flight Logs	Serial Device:						
Flight Controller	Baud Rate:						
	57600						
Network Config	MAVLink Version:						
Access Point Clients	2.0						
	MAVLink Dialect:						
Video Streaming	ArduPilot						
About	Stop Telemetry UDP Outputs						
	Destination IP:Port	Action					
	127.0.0.1:14540	Required for Rpanion-server					
	Add new output Add						
	Status						
Г	Packets Recieved: 254 (615 bytes/sec)						
_	Connection Status: Connected						
	Vehicle Type: Boat						
	Vehicle Eirmuara: ADM						
	venicie rinnware. Arwi						
	Console Output	1					
	Reboot Flight Controller						
	Convex Status Connected						

4、设置 PC 端的 UDP 连接, 首先要知道自己 PC 的 IP 地址。我们可以通过 windows powershell 终端 输入 ipconfig 命令查看







5、记录下自己 PC 端的 IP, 然后在 Flight

Controller 页面分配 UDP 端口, 端口可以是:

14551,14552,14553 等等,如下设置,记得点击 Add 确认;

	MAVI ink Dialect								
aming	ArduPilot								
	Stop Telemetry								
	UDP Outputs								
	Destination IP:Port	Action							
	127.0.0.1:14540	Required for Rpanion-server							
	Add new output 10.42.0.170:14551								
	Packets Recieved: 13199 (387 bytes/sec)								
	Connection Status: Connected								
	Vehicle Type: Boat								
	Vehicle Firmware: APM								
	ArduRover V4.1.0 (60a7194b)	A							





7、地面站上有数据显示表示地面站与无人船已 建立通讯,这样就可以通过地面站观察实时数据,设 置航线等操作了。





注意:如果不能通过 UDP 连接,请先关闭 windows 防火墙。

Wind	lows 安全中心		- 🗆 ×
←		(1) 防火墙和网络保护	
ώ	主页	哪些人和哪些內容可以知可你的知道。	Windows 社区视频 了解有关防火墙和网络保护的详细信息
0	病毒和威胁防护 帐户保护 防火:博和网络保护	<ul> <li>Microsoft Defender 防火墙使用的设置可能会 使你的设备不安全。</li> <li>还原设置</li> </ul>	有什么疑问? 获取帮助
	应用和浏览器控制设备安全性	L。 域网络	谁在保护我? 管理提供程序
⊗ &	设备性能和运行状况 家庭选项	防火墙已打开。 90 专用网络 (使用中)	帮助改进 Windows 安全中心 提供反馈
		防火墙已打开。	更改你的隐私设置 音看和更改 Windows 10 设备的隐私
		53 公用网络(使用中) 防火墙已关闭。	设置。 隐私设置 隐私仪表板
		ŦŢţ	隐私声明
~		允许应用通过防火墙 网络和 Internet 释开解答理席	
0	设置	防火壕涌知设置	

## B、图传连接操作:

使用树莓派的图传功能,可实时回传视频到地面站。

树莓派集成了高清图传回传功能,可以将 USB 摄像头拍摄的实时高清信号图像回传到 PC 端地面站软件、或则图像播放软件上显示。

MP 地面站软件显示高清视频需要先安装
GStreamer 插件, Gstreamer 下载链接及安装教程:
<u>https://pan.baidu.com/s/1AyvQNj2m4E4fMHS6JYnpJA</u>
提取码:f7c3



安装好 GStreamer 以后,视频回传操作步骤如下: 1、点击 Video Streaming 页面,如下所示,选择当前 摄像头名称,分辨率 640\*480,点击 start streaming

$\leftrightarrow$ $\rightarrow$ $\mathbf{G}$ $\mathbf{\nabla}$	不安全  10.42.0.10:3000/video						
り 淘宝 🛣 百度一下 G	)Google 😚 Google 翻译 🚔 【Youtube字幕下 🖸 Mission Planner 🕻 (1条消息)!						
Rpanion Web UI	Video Streaming						
Home	Device:						
Home	USB 2.0 Camera: LRCP FHD-HD60f						
Flight Logs	Resolution:						
	640x480 (x-raw)						
Flight Controller	Rotation:						
Network Config	0°						
	Average Bitrate: 1000 kbps						
Access Point Clients	Use UDP Stream instead of RTSP Server (Used for QGroundControl)						
Video Streaming	127.0.0.1 Destination IP Address						
	5400 Destination Port						
About	Start Streaming						

# 2、点击开始视频流以后,复制如下地址:

Rpanion Web UI	Video Streaming
Homo	Device:
Home	USB 2.0 Camera: LRCP FHD-HD60f
Flight Logs	Resolution:
Elight Controllor	640x480 (x-raw)
Flight Controller	Rotation:
Network Config	0*
Access Point Clients	Average Bitrate: 1000 kbps Use UDP Stream instead of RTSP Server (Used for QGroundControl)
Video Streaming	127.0.0.1 Destination IP Address
About	Stop Streaming Connection strings for video stream
	+ RTSP Streaming Addresses (for VLC, etc)
	+ GStreamer Connection Strings
	+ Mission Planner Connection Strings
	rtspsrc location=rtsp://127.0.0.1:8554/video latency=0 ! queue ! application/x-rtp ! rtph264depay ! avdec_h264 ! videoconvert ! video/x-raw, format=BGRA ! appsink name=outsink
	rtspsrc location=rtsp://10.42.0.10:8554/video latency=0 ! queue ! application/x-rtp ! rtph264depay ! avdec_h264 ! videoconvert ! video/x-raw, format=BGRA ! appsink name=outsink

### 3、打开 MP 地面站, 右键点击左上窗口--video--set

#### gstreamer source



Mp Missi	ion Planner	1.3.74 build 1.3.	7563.2768	34								
で行数		初始设置 配置	<b>ん</b> に /调试 相		-@ 							A
(	S.,'	195 21	0	SV 23	1 240	2	55	W	7 285			
<u> </u>    	<u></u>      +	S.S.	<u>,0 20 1</u>	0 0	10 20	30	Es Of		dl 99% 12:30:02	2		
10		8.	<u>40</u> —	_				Vida				
5			<u>IO</u>	E	现力	2		vide 设置	。 宽高比	•	录制Hud至AVI 停止记录	
0m/s			0 📫		z/🗆 -	-		使用	项目 Hud		设置MJPEG源	N . 1
			ĭ 🛱	义阳	17天			Swa	p With Map		Set GStreamer Source	
-5			-10 -					Grou	und Color		HereLink Video	
-10	-		10					Here	elink Video	ł	GStreamer Stop	13(4)
空速地速	0.0m/s 0.0m/s	5	-20-					HOL	Hold 0m>0	ļ		大西
				EKF	Vib	e (	GPS:	无G	PS			
快速	动作起	飞前检查 仪表	状态	舵机	遥测日志	数据闪	存日志	脚本	消息			南美洲

4、将复制的地址粘贴到对话框中,点OK

户 —	- 13 m - 10		A.
	🛃 GStreamer url		×
	Enter the source pipeli Ensure the final payload raw, format=BGRA ! appsir	ne l is ! viderconvert ! lk name=outsink	video/x-
e GPS: 无	videoconvert : video/x-	raw, format=bGAA ! app	osink name=outsink
		ОК	Cancel
数据闪存日志 脚本		大西	īž 👘

5、正常情况下就会显示图像了





#### Mission Planner 1.3.74 build 1.3.7563.27684

#### 6、可参考视频

https://v.youku.com/v show/id XNTE2MzQ4MTE2OA==.html

1.2 Mini Homer 通讯---适合中远距离控制和视频回 传

无人船上有安装 mini Homer 图数一体模块, 可以 与电脑进行通讯。

Mini homer 移动端地址: 192.168.1.11;

接收端(地面端)地址是: 192.168.1.123

优点:相较于WIFI 通讯, mini Homer 传输距离较远,

抗干扰能力强,适合中远距离控制和视频回传 缺点:设置相较于 WIFI 通讯复杂,但只需要一次设置 好以后即可使用。

设置步骤:

移动端和地面端定义



移动端已经安装在无人船上。并且已经完成接线。

地面端连接和设置

1. mini homer 地面端安装好天线,用网线将地面端和电脑连接,地面端使用 LAN1 或则 LAN2 网口均可;
 2. 按一下地面端电源键 PWR 开机; (地面端内置锂电池,如果地面端电量不多,可以使用安卓手机充电线充电)
 3. 右键点击电脑右下角的网络连接图标,打开网络和 internet 设置;



### 4. 点击 更改适配器选项

注按, 以百史以只他属性。	
WLAN (CMCC-888-5G) 最近 30 天内	6.82 GB
属性数据使用量	
① 显示可用网络 查看周围的连接选项。	
高级网络设置	
<b>史 更改适配器选项</b> 查看网络适配器并更改连接设置。	
<b>网络和共享中心</b> 根据所连接到的网络,决定要共享的内容。	
▲ 网络疑难解答 诊断并解决网络问题。	
查看硬件和连接属性	

5. 右键点击 以太网的连接图标----属性,设置电脑的 IP 地 址为固定 IP: 192. 168. 1. 123;设置完成后务必重启电脑生 效。(注意:修改固定 IP 后,电脑通过网线将无法连接联 网。不使用 mini homer 后可以改为自动获取 IP)



MissionPlanner 地面站连接设置(数传部分)

- 1. 打开 MissionPlanner
- 2. 右上角选择如图



### 3. 点击连接, 端口填 8080

![](_page_21_Picture_5.jpeg)

点击 ok, 如果不出意外, 应该是连接上了。如果不能连接请关闭防火墙!

更详细的操作请查看 miniHomer 文档

视频回传设置:

Mini homer 通讯下视频的回传设置与 WIFI 通讯下的

![](_page_21_Picture_10.jpeg)

设置原理一样,只需将以下视频地址复制到 MP 视频地址确认即可:

rtspsrclocation=rtsp://192.168.1.11:8554/video latency=0 ! queue ! application/x-rtp !rtph264depay ! avdec\_h264 ! videoconvert ! video/x-raw, format=BGRA ! appsinkname=outsink

![](_page_22_Picture_3.jpeg)

1.3 4G 通讯---适合超远距离控制和视频回传

无人船上有安装 4G 模块,可以随时连接互联网。 理论上只要有 4G 信号的地方,都可以和电脑通讯, 这样可以实现超远距离控制。

优点: 遥控距离不受限制(有 4G 网络的地方都可以); 缺点:初次设置比较繁琐。之前树莓派以及 linux 使用经验 的同学可能需要多点耐心。

![](_page_22_Picture_7.jpeg)

注意:因网络有延迟(200<sup>~</sup>300ms 左右)和中断的可能,不建 议新手使用 4G 作为无人船的控制方式。可以应用在远距离 遥测数据回传和高清视频回传。

要实现 4G 模式下的远距离图数传,需要进行以下 3 步:

1. 在安装 MP 地面站的 Windows 电脑上安装 Tailscale,获取电脑虚拟 IP,并组建虚拟局域网;

2. 无人船(树莓派)加入 Tailscale 虚拟局域网,获取 树莓派 IP;

3. 重新分配 UDP 端口, MP 地面站获取遥测数据和高 清视频。

下面分别介绍每一步的具体操作:

(1) Windows 系统下安装 Tailscale

下载链接:

<u>https://pan.baidu.com/s/111-Q0HW7oE1F1bfFnmGgpg</u> 提取码: 921q

![](_page_23_Picture_10.jpeg)

返回上一级   全部文件 > 局域网搭建软件	
□ 文件名	大小
win系统.rar	23.2M
android系统.rar	17.7M
	、 心  苍穹四轴DIY

#### 下载 win 系统. rar, 解压后得到安装文件。

Tailscale 属于一种虚拟组网工具,基于 WireGuard。他能 帮助我们把安装了 Tailscale 服务的电脑、手机、平板都放 到同一个虚拟局域网中。通俗来讲也就是在家里的电脑,还 有办公室的电脑,甚至云服务器都能放到同一个局域网内, 进行远程访问。

当然在这里我们的目的是要把笔记本电脑(操作端)和无人机(树莓派)都放在一个虚拟局域网内,以便相互通讯访问。

在 Windows 电脑上安装 Tailscale:

先先自行登录github网站(https://github.com/)注册一个 账号,后面会用到;

A. 双击解压后的安装文件, 默认路径安装即可。

![](_page_24_Picture_8.jpeg)

![](_page_25_Picture_1.jpeg)

### B. 安装以后重启电脑, tailscale 会自动启动, 如下所示:

![](_page_25_Picture_3.jpeg)

### C. 点击鼠标右键,选择LOG IN... 注册

![](_page_25_Picture_5.jpeg)

![](_page_26_Figure_1.jpeg)

D. 浏览器会自动进入 tailscale 官网,选择 Sign in with GitHub,使用 github 账号注册。如果有 google 或则微软账 号也可以。注意不要使用邮箱注册,那是增值服务!

:: tailscale

![](_page_26_Figure_4.jpeg)

国内由于网络原因, github 有时登录不上, 多试几次。

![](_page_26_Picture_6.jpeg)

### E. 填入 github 账号和密码

Sign ir	n to GitHub	
to contin	ue to Tailscale	
Username or emai	l address	
Username or emai	I address Forgot password?	

F.github 注册时留的邮箱里面会收到验证码,填入后验证即 可看到以下界面:

![](_page_27_Picture_4.jpeg)

Tailscale by ta wants to access	iilscale s your cowrturn account	L
xisting access Read org and team	n membership, read org	) projects
Cancel	Authorizing will	Authorize tailscale

G. 点击上图中的 Authorize tailscale, 这样就成功注册好了!

![](_page_28_Picture_3.jpeg)

### :: tailscale

### Authorization successful

You can now close this window

〇〇 老穹四脑DIY

H. 再次点击右下角 tailscale 图标, 就能看到电脑的名称和

分配的虚拟 IP 地址

岁 tp 🦻 🙂 🖉 👘 T 👪

Connected
Disconnect
cowrturn >
This device: desktop-10aquec (100.126.91.18)
Network devices >
Exit node >
Preferences > About
Exit

I. 点击 Admin console...

![](_page_29_Picture_10.jpeg)

![](_page_30_Figure_1.jpeg)

J. 会进入 IP 管理页面, 在这里能看到所有加入这个局域网的设备和对应的 IP 地址

cowrturn.github			Download Support Do	ocs 🤮
B Machines 중 Services 유 Us	sers 🛆 Access Controls 🕀 DNS	Settings		
Machines				
All External	Q Search machines			
MACHINE	IP	os	LAST SEEN	
hello ⑦ services@tailscale.com External No expiry	100.101.102.103	Línux 1.9.94	Connected	
cjchenmi-8-se cowrturn@github	100.90.218.62	Android 1.8.6	= 7月19日	
desktop-10aquec cowrturn@github	100.126.91.18	Windows 1.12.1	Connected	
laptop-deopcjti cowrturn@github Update Available	100.78.61.121	Windows 1.8.7	◎ 上午9:04	
pix cowrturn@github Update Available	100.122.234.77	Linux 1.10.2	◎ 7月28日, 上午10:35	
rpanion cowrturn@github Updiste Available	100.126.27.23	Linux 1.8.7	⇒ 7月24日, 下午4:03	
surface-cj cowrturn@github Update Available	100.65.21.127	Windows 1.8.7	Connected	
test1 cowrturn@github Update Available	100.118.134.54	Linux 1.10.0	<ul> <li>○ 7月28日,下午6:01</li> </ul>	… 管四轴D
test2	100.116.230.22	Linux	◎ 7日24日 下午5:04	

K. 记录下你自己电脑对应的 IP, 后面会用到。

(2) 无人船(树莓派)加入 Tailscale 虚拟局域网

无人船树莓派系统里我们已经安装好 Tailscale, 在这里所

![](_page_30_Picture_7.jpeg)

要做的就是将树莓派加入你组建的 Tailscale 虚拟局域网中。

1. 将无人船接上电池;

将4G模块插到树莓派的任意一个USB口(4G模块需要插入SIM卡),树莓派能通过4G模块联网(SIM卡记得取消流量限制);

没有4G模块也可先使用网线插入树莓派的网口,保证树莓派能正常上网就可以,以后再安装4G模块。

3.等待大概1~2分钟,树莓派启动完毕,会自动生成一个名为 NoahBoat 的 WIFI 热点,密码:12345678。将笔记本 WIFI 连接到树莓派热点,这样笔记本与树莓派之间就组成了一个局域网,可以相互通讯了;

4. 右键点击 WIN 图标, 打开 Windows PowerShell (管理员) 终端; 或则之前你熟悉使用的终端均可;

5. 使用 ssh 连接树莓派, 密码: 123456abc ssh ubuntu@rpanion 或则 ssh ubuntu@10.42.0.10

![](_page_31_Picture_8.jpeg)

### 6. 先执行以下命令(退出此局域网也是这个命令):

#### sudo tailscale up --force-reauth

#### 7. 再执行:

sudo tailscale up

会得到一个网址,如下所示:

![](_page_32_Picture_6.jpeg)

8. 复制得到的网址,打开笔记本浏览器中进入,使用之前相同的github账号登录。这样树莓派就与笔记本加入了同一个局域网。这个局域网不受物理网络的限制。

9. 获取树莓派的 IP 地址

#### ip addr show tailscale0

![](_page_33_Picture_2.jpeg)

其他查看树莓派 IP 的方式:

方法1:终端输入 if config 查看 tailscale 的 IP;

方法 2: 进入 Tailscale 管理界面查看 rpanion 设备对应的 IP。

记录下树莓派的 IP 地址, 后面要反复用到。

(3) 重新分配 UDP 端口, 获取遥测数据和高清视频

接下来我们使用 Tailscale 得到的虚拟 IP 重新分配 UDP 端口连接地面站和回传视频:

https://www.bilibili.com/video/BV1UF411s7Ti/

![](_page_33_Picture_10.jpeg)

系统调试好以后,下次操作就方便了,主要流程如下:

1. 打开遥控器;

2. 将电池绑扎好, 无人船接上电池;

3.等待树莓派系统启动,大约2分钟左右(可通过查看笔记本网络里出现WIFI名称 NoahBoat 表示树莓派已经正常启动了);

4. 启动 MP 地面站软件,使用 UDP 连接无人机和地面站,遥 测数据回传完成;

5. 右键点击地面站飞行数据页面左上窗口设置 Video, 稍等 片刻等待图像正常显示;

六、无人船的航线操作

6.1 航线操作设置

这里演示是以使用mini Homer 通讯的方式连接无 人船与电脑地面站。无人船上有 GPS 模块, 室外空旷 处可以通过 GPS 信号定位导航, 设置好航线后, 实现 自动巡航等功能。

将无人船安装好电池,按下电源键,飞控开始
 自检,此时请勿挪动船体,等待飞控自检大概1分钟

![](_page_34_Picture_11.jpeg)

左右, 自检完毕飞控指示灯会蓝色闪烁, 如果室外环 境较好, 飞控指示灯会绿色闪烁, 表示已经搜索到 GPS 信号, 当指示灯是*绿色快闪*的状态, 表示 GPS 信号很 好, 可以使用航线功能;

3. 启动 MP 地面站,连接无人船与地面站,点击 飞行计划 页面,如下所示:

在地图上依次点击需要行驶的地点,会形成一条航线,并自动标注1,2,3。。。

 5. 设置完航线,点击右边 写入航点 按钮,将航 点信息上传到飞控;

 将遥控器飞行模式开关切换到自动模式,无人 船即按照设置的航线自动行驶。

7. 操作视频演示如下:

注意:要进行下一次航线规划时,请务必将现有航点 全部清除,点击 写入航点。不然有可能会出现无人船 航线不对的情况。

#### 6.2 打点模式操作

打点模式是航线设置的一种简化操作方式。打点模式 是使用遥控器后面左边的按钮开关进行设置,具体方 法如下:

![](_page_35_Picture_10.jpeg)

在 手动模式 下,操作无人船行驶到需要到达的地点,然后按一下 打点按钮,飞控会自动记录当前位置的经纬度坐标;

 按照1的方式依次记录需要行驶的每个航点;然后 手动操作无人船回到起始位置;

 将飞行模式切换到自动模式,无人船会按照设置的 行驶路线自动巡航。

注意:

1. 打点模式也是基于 GPS 信号定位的, 所以务必在 GPS 定位后使用;

 在进行第二次不同的打点航线前,请务必清楚当前 航点,方法同航线设置清楚相同。

![](_page_36_Picture_7.jpeg)

# 七、无人船编程开发---如何使用机载电脑 编程控制无人船

#### 7.1 DroneKit-Python 简介

无人船的编程控制开发我们使用的是 Dronekit,也叫 DroneKit-Python, 是一个用于控制无人机、无人车、无人 船的 Python 库。有了它你就可以在机载电脑上通过 Python 编程实现对无人船的控制。它可以显着增强自动驾驶性能, 为飞行器增加更多智能,以及执行计算密集或时间敏感的任 务(例如,计算机视觉,路径规划或 3D 建模)。除了 DroneKit-Python 以外,还有 DroneKit-Android 以及 DroneKit-Cloud 的 API 供不同的开发者使用。API 通过 MAVLink 与飞控通信。它提供对连接飞控的遥测,状态和参 数信息的编程访问,并实现任务管理和对飞行器运动和操作 的直接控制。

相比之下, Dronekit 比搭建 ros 来控制无人船更容易 上手一些。

对于 Dronekit, PX4(原生固件)被支持的较少,目前不可以进行模式切换。而对 Ardupilot(APM 固件)支持的比较多,可调用的函数也比较多。

#### 7.2 通过电脑访问树莓派系统

前面我们介绍了无人船的三种通讯方式: WIFI 通讯、

mini homer 通讯、4G 通讯。在对以上3种通讯方式熟悉后, 电脑端不仅可以获取到无人船实时的航行数据和视频,还可 以在树莓派系统上编写 Dronekit-python 程序,来控制无人 船航行。

简单的程序编写我们一般使用远程终端控制软件, windows 系统下可以使用 MobaXterm, 下载链接:

https://mobaxterm.mobatek.net/download.html

7.2.1 WIFI 通讯下的远程访问

树莓派 WIFI 网络下的 IP 是固定的: 10.42.0.10

当 PC 电脑端与无人船通过 WIFI 网络建立通讯后,笔记 本会获得一个 IP 地址: 10.42.0.X,具体前面通讯建立时已 经介绍过。

A、确认电脑与树莓派已经通过 WIFI 连接;

B、启动 MobaXterm, 点击 session, 再点击 SSH

![](_page_38_Picture_9.jpeg)

![](_page_38_Picture_10.jpeg)

Session se	ettings														×
SSH	Telnet	<mark>∲</mark> Rsh	Xdmcp	I RDP	VNC	🔇 FTP	<b>S</b> FTP	ي Serial	File	> Shell	Browser	Mosh	🚏 Aws S3	III WSL	
Warning You can Please s	: you have start a ne upport Mo	e reache w sessi obaXterr	d the max on but it wi n by subso	imum nu ill not be cribing to	mber of s automation the Profe	aved ses cally sav ssional (	ssions for ed. edition he	the personer:	onal editi //mobaxt	on of Mo erm.mob	baXterm. atek.net				
	$\setminus$														
							Choose a	a sessio	n type						
						ОК		80	Cancel						

C、输入树莓派 WIFI 下的 IP: 10.42.0.10; 登录名:

ubuntu, port:22, 点击 OK。 密码: 123456abc

Sasic SSH settings			
Remote host * 10.4	42.0.10 V S	Specify username ubur	ntu 💽 Port 22
Advanced SSH settin	igs 💽 Terminal settings	Network settings	★ Bookmark settings
	Secure S	hell (SSH) session	
		0.01/	<b>0</b>
	Secure S	hell (SSH) session	S Cancel

D、这样电脑就通过 WIFI 网络远程连接到了树莓派系统。可以对树莓派系统上的文件进行操作、编辑、运行。

![](_page_39_Picture_6.jpeg)

7.2.2 Mini homer 通讯下的远程访问

首先确定电脑与无人船是通过 mini homer 通讯的。

通过 Mini homer 通讯, 树莓派的固定 IP 是:

192.168.1.11; 电脑端的固定 IP 是: 192.168.1.123

我们同样使用 MobaXterm 访问, 输入 Mini homer 下的 IP, 登录名: ubuntu, port: 22, 点击 OK 输入密码: 123456abc 就能连上树莓派系统。

Basic SSH settings					
Remote host * 192.168	8.1.11 S	specify username ubur	itu 📃 💁 Po	ort 22	
Advanced SSH settings	🚰 Terminal settings	Network settings	★ Bookmark settings		
	Secure St	pall (SSH) spesion			۹.
	Secure Sł	nell (SSH) session			٩,
	Secure Sł	nell (SSH) session			�

7.2.3 4G 通讯下的远程访问

首先确认树莓派已经通过4G模块连接了网络,电脑端 也正常连接了网络。

使用 4G 移动网络通讯,树莓派没有固定 IP,树莓派的 IP 地址是以 tailscale 组网后分配的 IP 为准,具体操作可 以参考之前通讯部分的介绍。

![](_page_40_Picture_10.jpeg)

获取到树莓派在 tailscale 中的 IP 地址后,同样使用 MobaXterm 进行 SSH 远程连接,登录名和 port 都不变。

7.3 Dronekit 编程示例

电脑通过以上任何一种通讯方式远程访问树莓派后,就可以 通过文本编辑器 vim,使用 Dronekit 编写控制程序。

我们将Python示例脚本放在树莓派根目录下的test文件夹下,如果早期购买的产品,系统里面没有示例,可以点击链接下载,放在树莓派根目录test文件夹下,或则自建一个test文件夹。

树莓派系统运行的是 ubuntu20.04 系统,关于 ubuntu 系统的基本使用我们这里不做过多介绍,大家需要自行学习。或则参考以下链接:

https://mp.weixin.qq.com/s/wOzOCACHgsz8meFa7QHRJg

7.3.1 运行测试连接示例

在运行测试连接前,我们需要给脚本分配端口,如下所示:

![](_page_41_Picture_9.jpeg)

← → C O ▲	▲ 不安全 10.42.0.10:3000/controller
阿 淘宝 😤 百度一下	G Google 🚱 Google 翻译 🚔 【Youtube字幕下 🧲 Mission Planner 🧲 (1条消息)Mission C (1条消息)Mission C (1条消息)Mission
repartion web of	right controller
Home	Serial Input
Elight Logo	Serial Device:
Flight Logs	Labs (/dev/ttyUSB0)
Flight Controller	Baud Rate:
Network Capfin	57600
Network Coning	MAVLink Version:
Access Point Clients	2.0
No.	MAVLink Dialect:
Video Streaming	ArduPilot
About	Stop Telemetry
	UDP Outputs
	Destination IP:Port Action
	127.0.0.1:14540 Required for Rpanion-server
	10.42.0.170.14551 Delote
	127.0.0.1:14555 Dolete
	Add new output 127.0.0.1:14555 Add
	Status
	Packets Recieved: 606054 (1265 bytes/sec)
	Connection Status: Connected

14555 端口可以自定义,只要和已经使用的不重复就可以。

分配好连接端口,下面我们进行连接测试

将路径切换到 test 文件夹:

cd test

运行 connect. py 脚本:

python2 rover\_connection\_test.py --connect

127.0.0.1:14555

成功运行后,会显示如下信息:

![](_page_42_Picture_10.jpeg)

ubuntu@rpanion:~/test\$ python2 rover\_connection\_test.py --connect 127.0.0.1:14555 Autopilot version: APM:UnknownVehicleType11-4.1.0 Global Location: LocationGlobal:lat=0.0,lon=0.0,alt=33.73 Global Location (relative altitude): LocationGlobalRelative:lat=0.0,lon=0.0,alt=33.735 Local Location: LocationLocal:north=None,east=None,down=None Attitude: Attitude:pitch=-0.00779021298513,yaw=-1.14272809029,roll=0.0302172992378 Velocity: [0.0, 0.0, 0.0] GPS: GPSInfo:fix=0,num\_sat=0 Groundspeed: 0.0 Airspeed: 0.0 Gimbal status: Gimbal: pitch=None, roll=None, yaw=None Battery: Battery:voltage=0.0,current=None,level=None EKF 0K?: False Last Heartbeat: 0.000202888000786 Rangefinder: Rangefinder: distance=None, voltage=None Rangefinder voltage: None Heading: 294 Is Armable?: False System status: CRITICAL Mode: HOLD Armed: False ubuntu@rpanion:~/test\$

正常运行说明树莓派通过 Dronekit 读取到了目前飞控的数据:系统警报、固件版本、姿态数据、电池电量、解锁状态、当前飞行模式等等。这样就成功运行了第一个 DroneKit-Python 脚本。

注意:如若出现连接异常超时警报,请检查物理连接(usb转TTL模块)是否连接好;无人船通电后如果长时间没有使用串口,串口有可能关闭,可以断电重新启动无人船,再执行以上程序。

7.3.2 如果想查看 rover\_connection\_test.py 脚本的内容 , 可通过 vim 编辑器查看,执行如下命令:

sudo vim rover\_connection\_test.py

其中脚本注释如下,有些参数比如空速等,是飞行器的,无人船

上不会用到。

# 飞控软件版本

print "Autopilot Firmware version: %s" % vehicle.version

# 全球定位信息(经纬度,高度相对于平均海平面)

print "Global Location: %s" % vehicle.location.global\_frame

#### # 全球定位信息(经纬度,高度相对于 home 点)

print "Global Location (relative

altitude): %s" %vehicle.location.global\_relative\_frame

# 相对 home 点的位置信息(向北、向东、向下); 解锁之前返

回 None

print "Local Location: %s" % vehicle.location.local\_frame

# 无人机朝向(欧拉角: roll, pitch, yaw, 单位为 rad, 范围

-π到+π)

print "Attitude: %s" % vehicle.attitude

# 三维速度(m/s)

print "Velocity: %s" % vehicle.velocity

# GPS 信息

print "GPS: %s" % vehicle.gps\_0

# 地速 (m/s)

![](_page_44_Picture_20.jpeg)

print "Groundspeed: %s" % vehicle.groundspeed

# 空速 (m/s)

print "Airspeed: %s" % vehicle.airspeed

# 云台信息(得到的为当前目标的 roll, pitch, yaw, 而非测

量值。单位为度)

print "Gimbal status: %s" % vehicle.gimbal

# 电池信息

print "Battery: %s" % vehicle.battery

# EKF (拓展卡曼滤波器) 状态

print "EKF OK?: %s" % vehicle.ekf\_ok

# 超声波或激光雷达传感器状态

print "Rangefinder: %s" % vehicle.rangefinder

# 无人机朝向(度)

print "Heading: %s" % vehicle.heading

# 是否可以解锁

print "Is Armable?: %s" % vehicle.is\_armable

# 系统状态

print "System status: %s" % vehicle.system\_status.state

# 当前飞行模式

print "Mode: %s" % vehicle.mode.name

# 解锁状态

![](_page_45_Picture_22.jpeg)

print "Armed: %s" % vehicle.armed

7.3.2 无人船速度控制示例

rover\_local\_velocity\_movement\_1.py

此脚本控制无人车走出一个大致的四边行。

这里使用局部速度控制函数

send\_body\_ned\_velocity(velocity\_x, velocity\_y, velocity\_z,
duration=0)

局部速度控制是以小车现有车头前向为正前方

velocity\_x 是行使速度,为正值,单位 m/s;

velocity\_y 控制左右转弯的速度,正值为右转,负值为左转。 m/s:

velocity\_z 是垂直方向的速度,小车上不起作用,为0; duration 行使时间,正整数,不能是小数,单位 s

7.3.3 无人船位置控制示例

rover\_location\_based\_movement.py

此脚本通过指定 GPS 经纬度坐标控制无人船动作

要运行此脚本,请将3个GPS坐标换成你本地的坐标!

7.3.4 无人船手动控制示例

rover\_velocity\_based\_movement2.py

![](_page_46_Picture_17.jpeg)

此脚本通过覆盖遥控信号通道的方式控制无人船 以上只是列举了一些常用的 dronekit 控制命令,详细的 dronekit 编程可参考:

https://dronekit-python.readthedocs.io/en/latest/gu ide/index.html

![](_page_47_Picture_3.jpeg)