

固定翼无人机组装教程

1. 实验目的

固定翼无人机是一种高效的飞行器，广泛应用于航拍、测绘、农业监测等领域。本教程将详细介绍固定翼无人机的组装过程，包括软件在环仿真(SIL)、硬件在环仿真(HIL)和真机三种情况下的操作步骤。

2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链^[1]。
- 硬件要求：笔记本/台式电脑1台^[2]。

3. 实验地址

例程目录：

[\[安装目录\]\RflySimAPIs\1.RflySimIntro\1.BasicExps\e10.DroneAssTutorial\3.FWAss](#)

- [SITLRunFw.bat](#)：软件在环仿真批处理脚本，用于启动仿真环境
- [HITLRunFw.bat](#)：硬件在环仿真批处理脚本，用于连接真实飞控进行仿真
- [FixWingPW.plan](#)：固定翼无人机预设任务计划文件，定义了飞行路径和任务

4. 实验内容或步骤

4.1 步骤1：软件在环仿真(SIL)

软件在环仿真是指在计算机环境中模拟无人机的飞行，所有硬件都由软件模拟。这种仿真方式便于快速测试飞行控制算法和任务规划。

准备工作

1. 安装RflySim工具链
2. 确保计算机满足运行要求
3. 准备固定翼无人机的3D模型文件

软件在环实验

1. 右键点击 `SITLRunFw.bat` 脚本，进行编辑，修改 `SET /a CLASS_3D_ID= 234`，和 `set DLLModel= SmallFixedWingUAVnoctrlHIL2` 并保存。

```
@ECHO OFF

REM Run script as administrator
NET SESSION >nul 2>&1 || powershell -Command "Start-Process cmd -ArgumentList '/c, ""%~f0"" -Verb RunAs" && exit /b

REM The text start with 'REM' is annotation, the following options are corresponding to Options on CopterSim

REM Set the path of the RflySim tools
if not defined PSP_PATH (
    SET PSP_PATH=C:\PX4PSP
    SET PSP_PATH LINUX=/mnt/c/PX4PSP
)

REM Start index of vehicle number (should larger than 0)
REM This option is useful for simulation with multi-computers
SET /a START_INDEX=1

REM Set the vehicleType/ClassID of vehicle 3D display in RflySim3D
SET /a CLASS_3D_ID=234

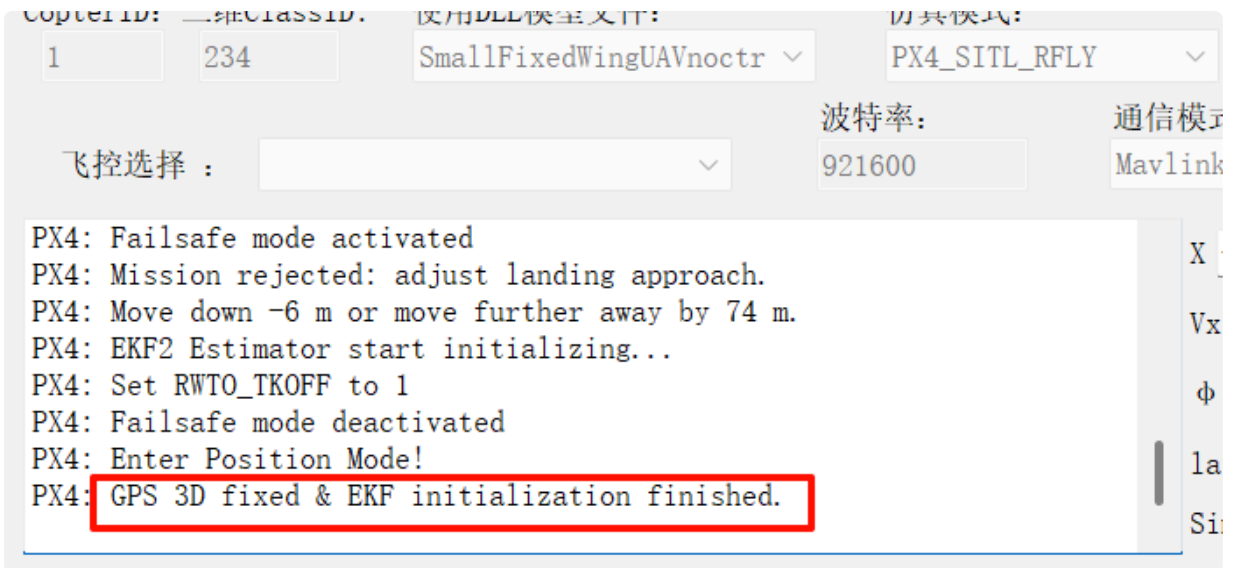
REM Set use DLL model name or not, use number index or name string
REM This option is useful for simulation with other types of vehicles instead of multicopters
set DLLModel=SmallFixedWingUAVnoctrlHIL

REM Check if DLLModel is a name string, if yes, copy the DLL file to CopterSim folder
SET /A DLLModelVal=DLLModel
```

2. 双击打开 `SITLRunFw.bat` 脚本，在CMD命令行输入1，并回车，启动脚本。



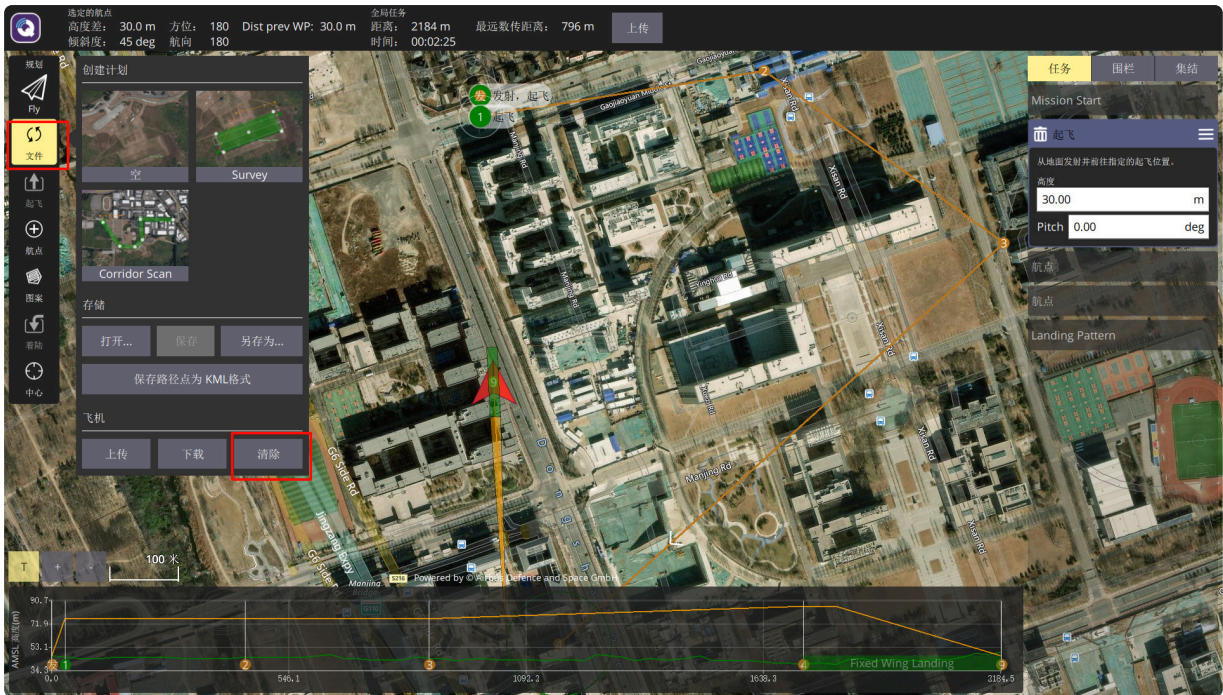
3. 会打开1个CopterSim，1个QGC，1个RflySim 3D，等待CopterSim信息栏出现GPS 3D fixed & EKF initialization finished.



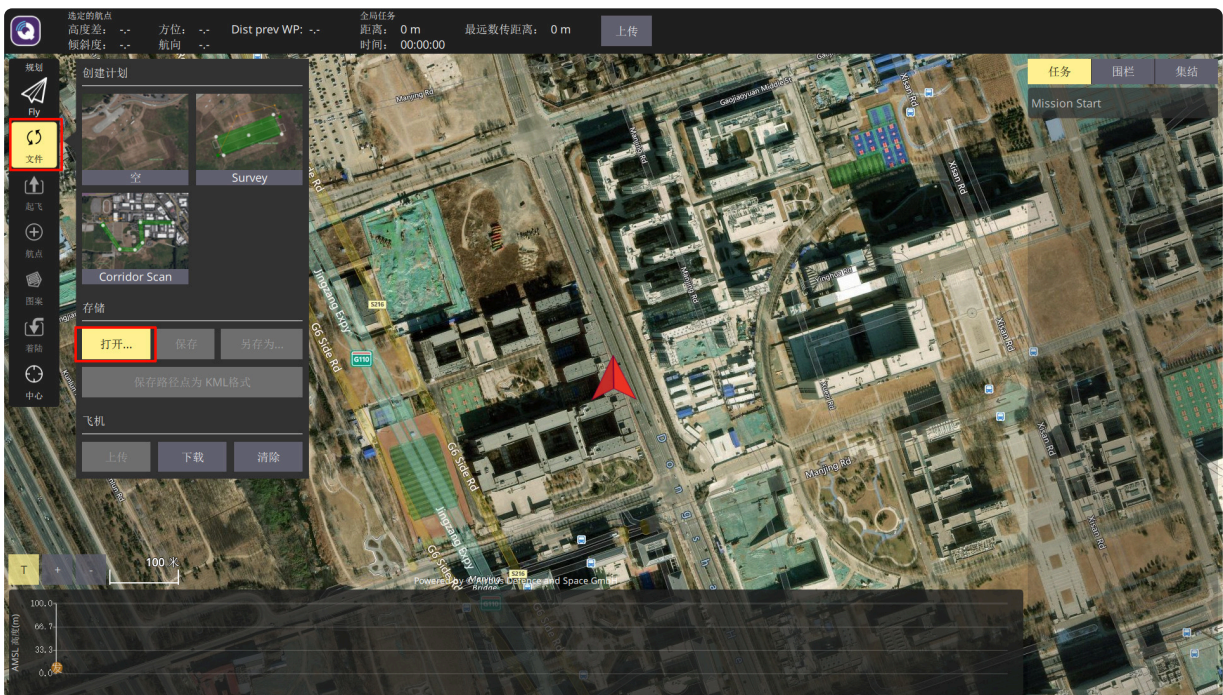
4. 在QGC中点击Plan进入到规划任务界面。



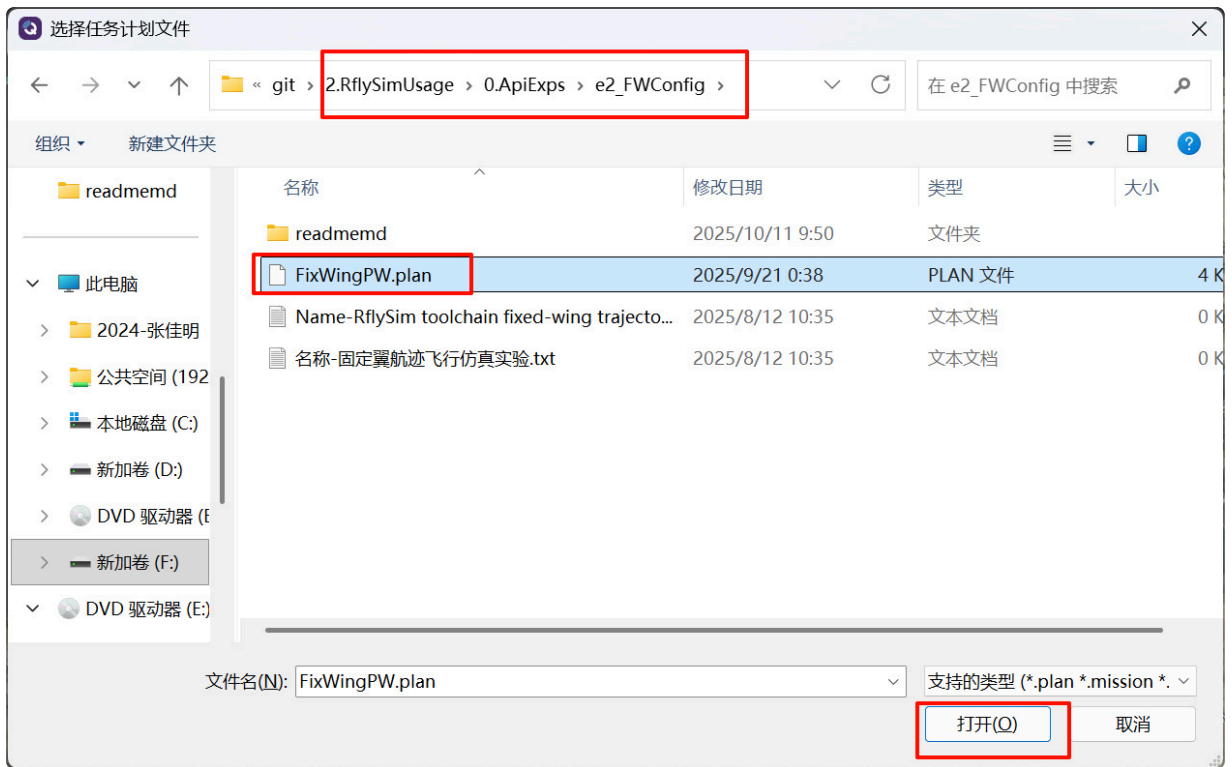
5. 点击文件-清除-yes，确认清除。



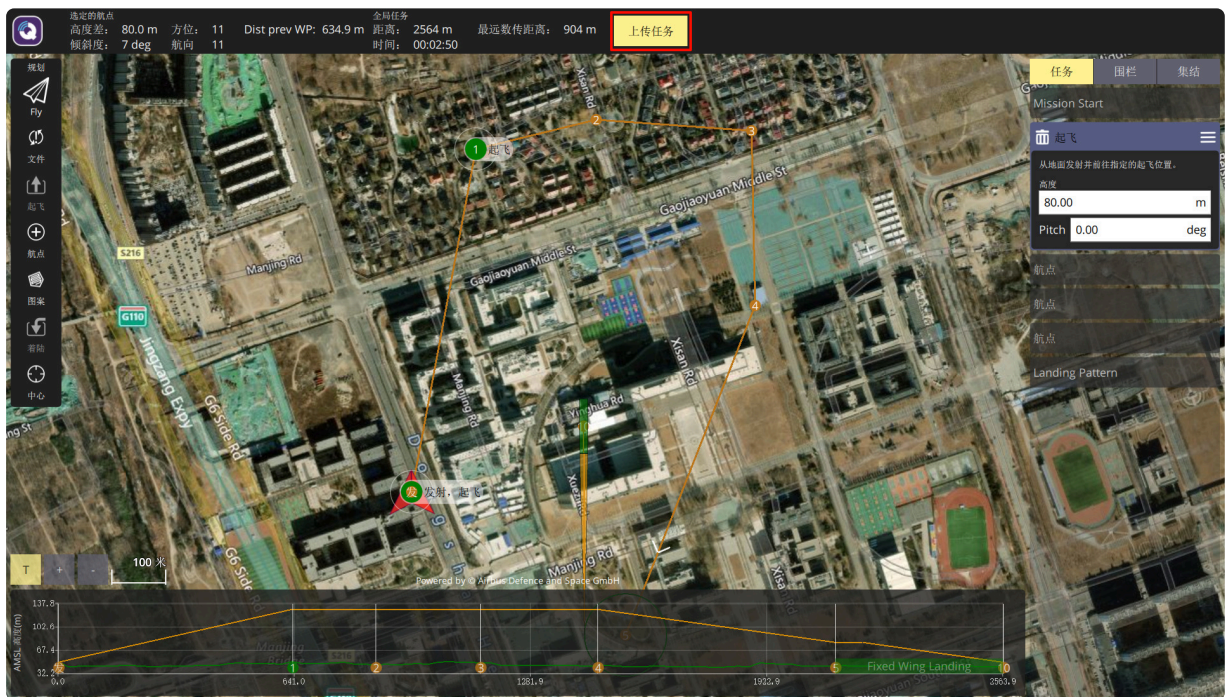
6. 点击文件，点击打开。



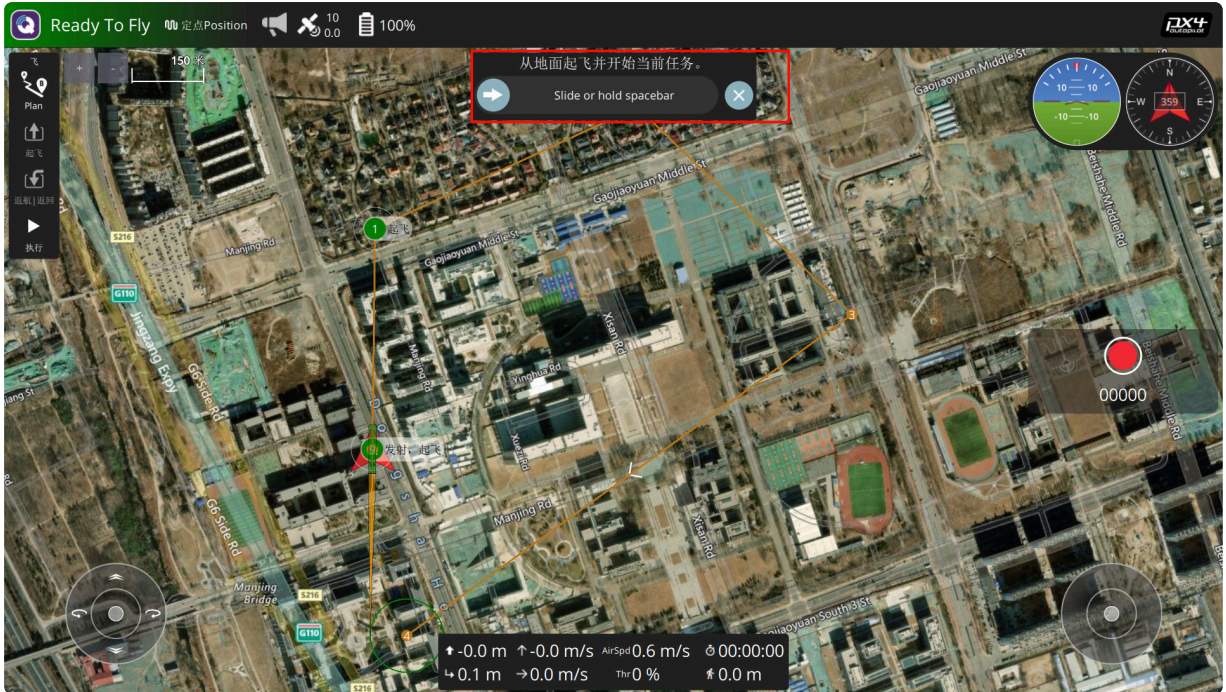
7. 在弹出的窗口，进入到本实验文件夹选择 **FixWingPW.plan** 文件点击打开。



8. 点击上传任务。



9. 点击Fly回到QGC主页面，滑动执行当前任务。



10. 在RflySim3D中查看飞机的飞行效果，可以在QGC中看到飞机按照规划的任务航点进行飞行。



优势与注意事项

- 优势：无需物理硬件，成本低，测试快速
- 注意事项：仿真环境与真实环境存在差异，测试结果仅供参考

4.2 步骤2：硬件在环仿真(HIL)

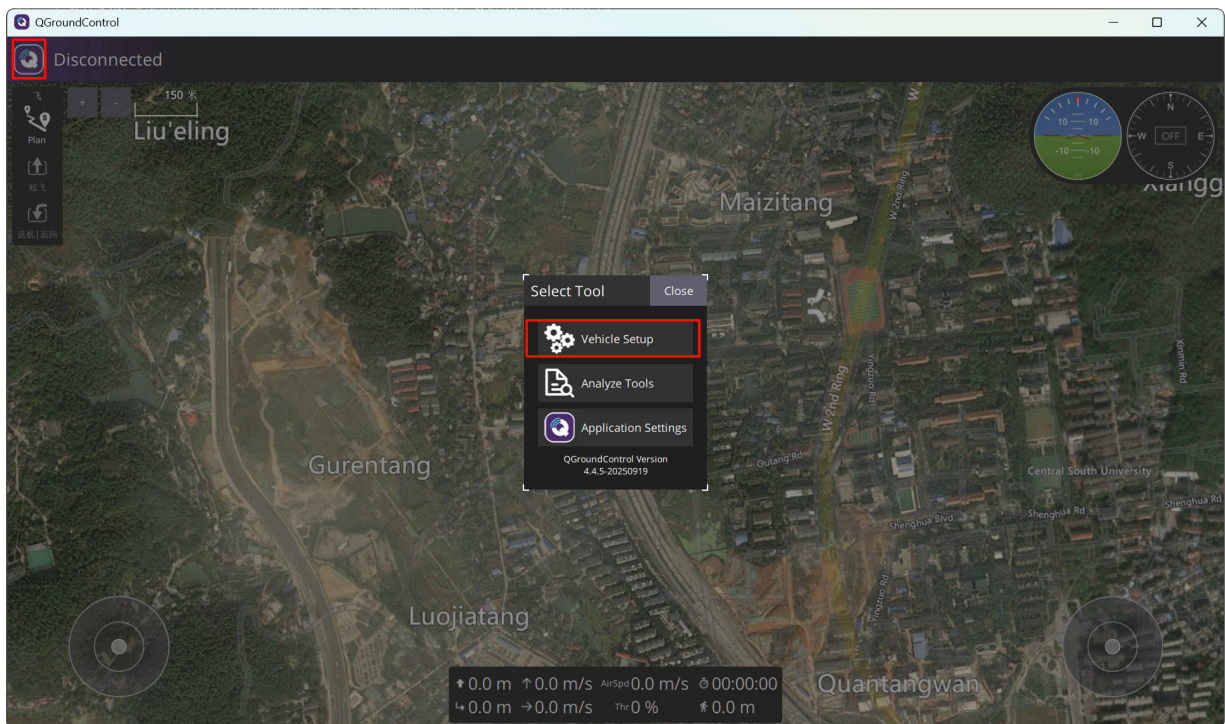
硬件在环仿真是指使用真实的飞控硬件，但用软件模拟无人机动力学模型的仿真方式。这种方式更接近真实飞行，可以测试飞控的实际性能。

准备工作

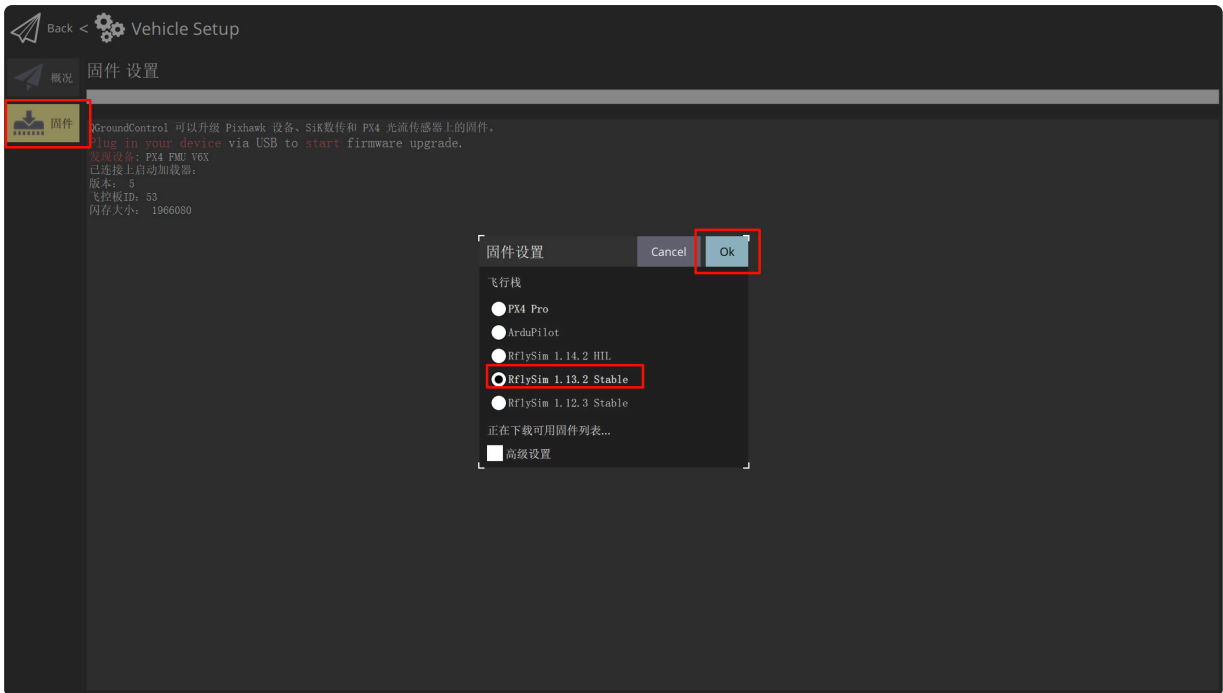
1. 准备Pixhawk 6x mini飞控
2. 确保RflySim工具链已安装

硬件在环实验

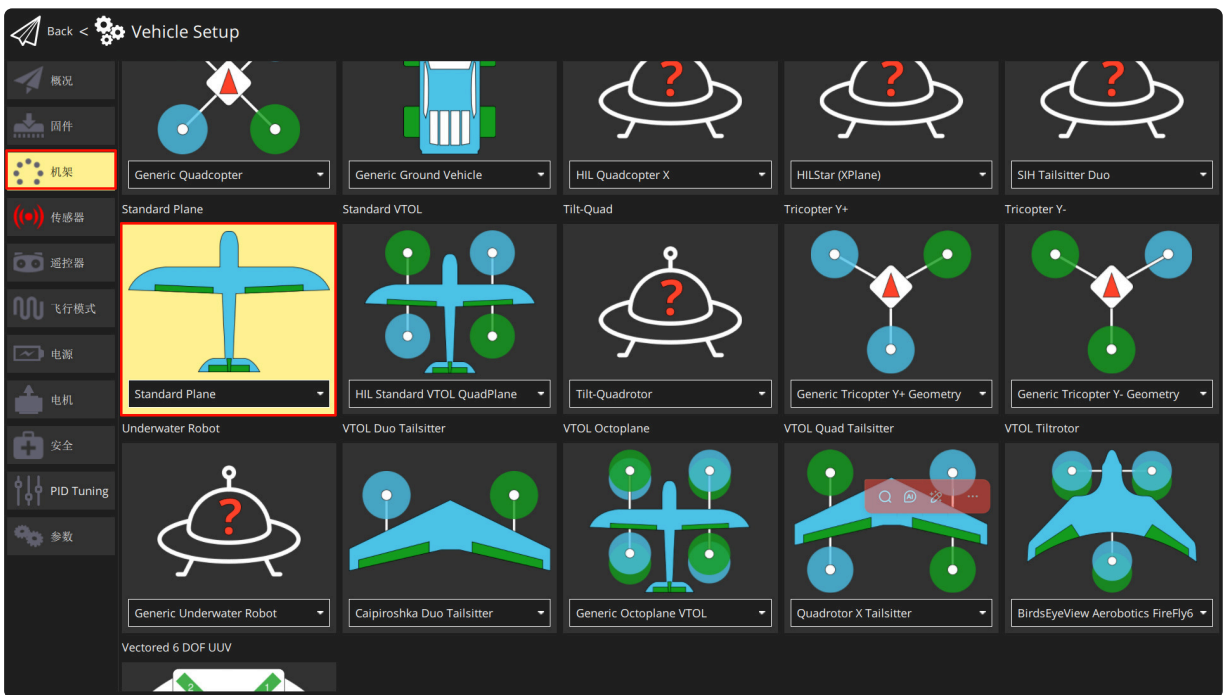
1. 在桌面上进入到RflyTools打开QGroundControl，在QGroundControl中点击左上角图标，进入到Vehicle Setup。



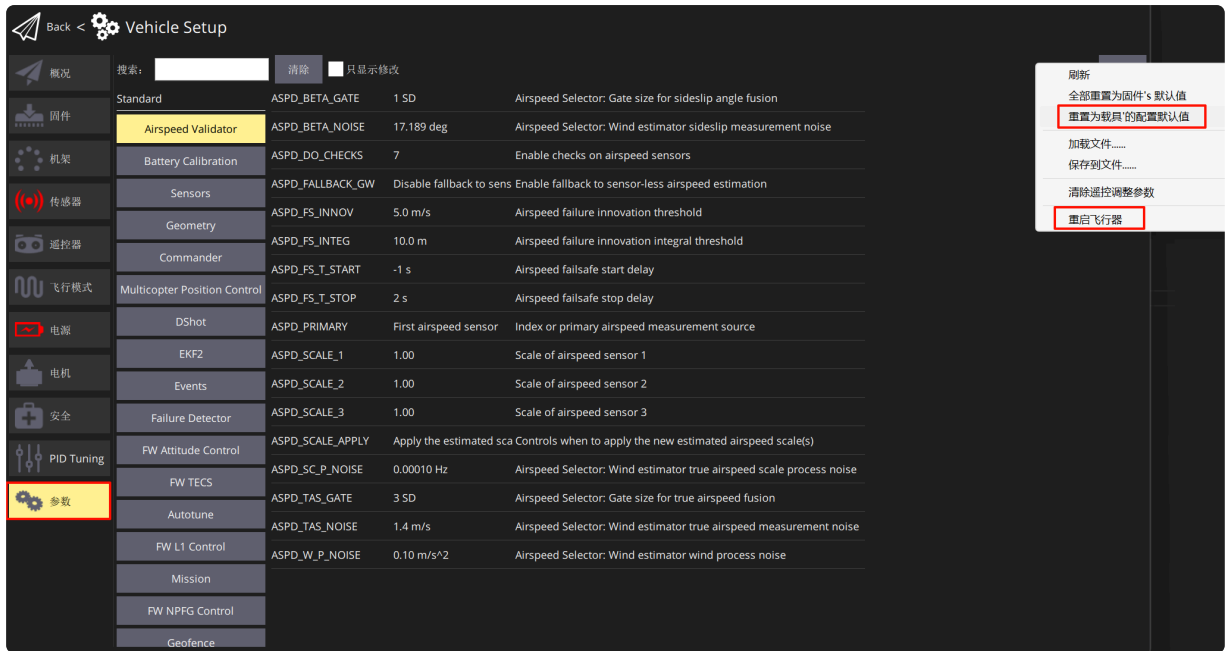
2. 点击固件，把飞控使用USB线连接至电脑，刷到固件版本为1.13.2的固件，点击ok。



3. 等待固件烧入完成会跳转到概括页面。点击机架设置为Standard Plane，滑到右上角点击应用并重启。



4. 等待飞控重启进入到概括页面，点击参数-工具-重置为载具的配置默认值-重启飞行器，然后关闭掉QGroundControl。



5. 编辑 `HITLRunFw.bat` 脚本，修改 `SET /a CLASS_3D_ID= 234`，
和 `set DLLModel= SmallFixedWingUAVnoctrlHIL2` 并保存。

```
NET SESSION > nul 2>&1 || powershell -Command "Start-Process cmd -ArgumentList '/c, ""%~f0"" -Verb RunAs" && exit /b

REM The text start with 'REM' is annotation, the following options are corresponding to Options on CopterSim

REM Set the path of the RflySim tools
if not defined PSP_PATH (
    SET PSP_PATH=C:\PX4PSP
    SET PSP_PATH LINUX=/mnt/c/PX4PSP
)

REM Start index of vehicle number (should larger than 0)
REM This option is useful for simulation with multi-computers
SET /a START_INDEX=1

REM Set the vehicle Type/ClassID of vehicle 3D display in RflySim3D
SET /a CLASS_3D_ID=234

REM Set use DLL model name or not, use number index or name string
REM This option is useful for simulation with other types of vehicles instead of multicopters
set DLLModel=SmallFixedWingUAVnoctrlHIL

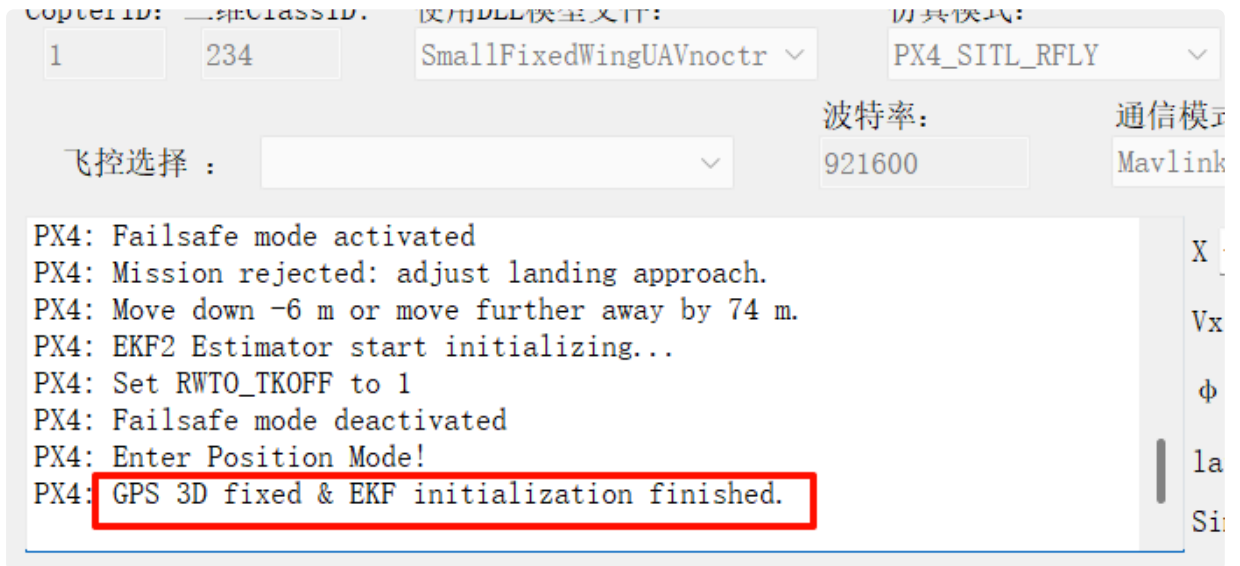
REM Check if DLLModel is a name string, if yes, copy the DLL file to CopterSim folder
SET /A DLLModelVal=DLLModel

REM Set the simulation mode on CopterSim, use number index or name string
REM e.g., 0:PX4 HITL, 1:PX4 SITL, 2:PX4 SITL RFLY, 3:"Simulink&DLL SIL", 4:PX4 HITL NET, 5:EXT HITL COM, 6:EXT SIM NET
set SimMode=0
```

6. 双击打开 `HITLRunFw.bat` 脚本，在CMD命令行根据提示输入飞控串口号，并回车，启动脚本。

```
-----
Please input the Pixhawk COM port list for HITL
Use ',' as the separator if more than one Pixhawk
E.g., input 3 for COM3 of Pixhawk on the computer
Input 3,6,7 for COM3, COM6 and COM7 of Pixhawks
-----
All COM ports on this computer are:
COM3: USB 串行设备 * (Pixhawk with SysID=1)
-----
Recommended COM list input is: 3
-----
My COM list for HITL simulation is: 3_
```

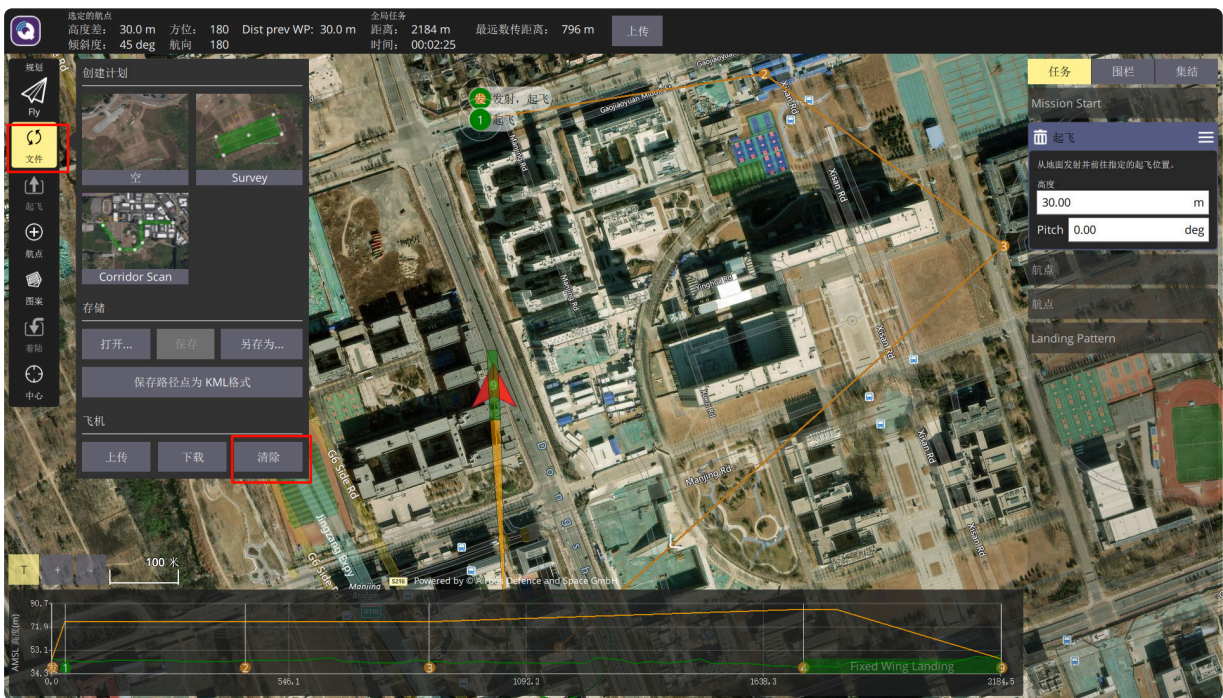
7. 会打开1个CopterSim, 1个QGC, 1个RflySim 3D, 等待CopterSim信息栏出现GPS 3D fixed & EKF initialization finished.



8. 在QGC中点击Plan进入到规划任务界面。



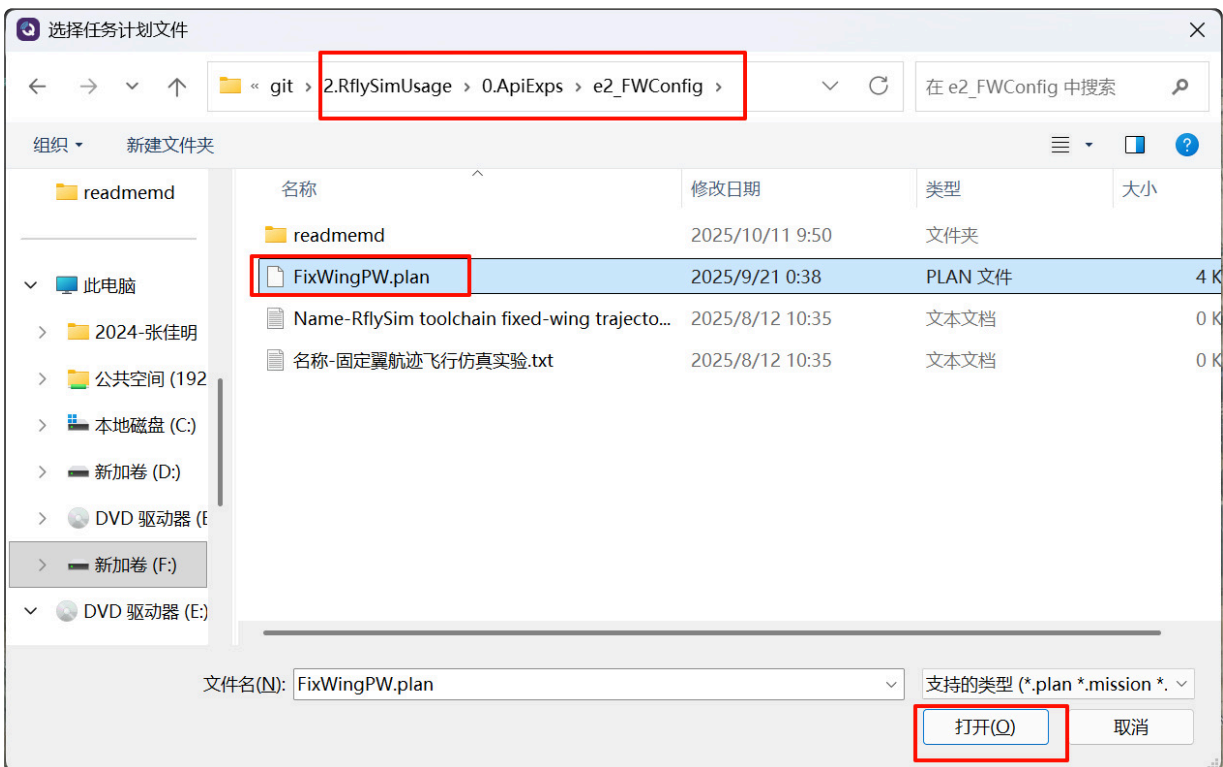
9. 点击文件-清除-yes，确认清除。



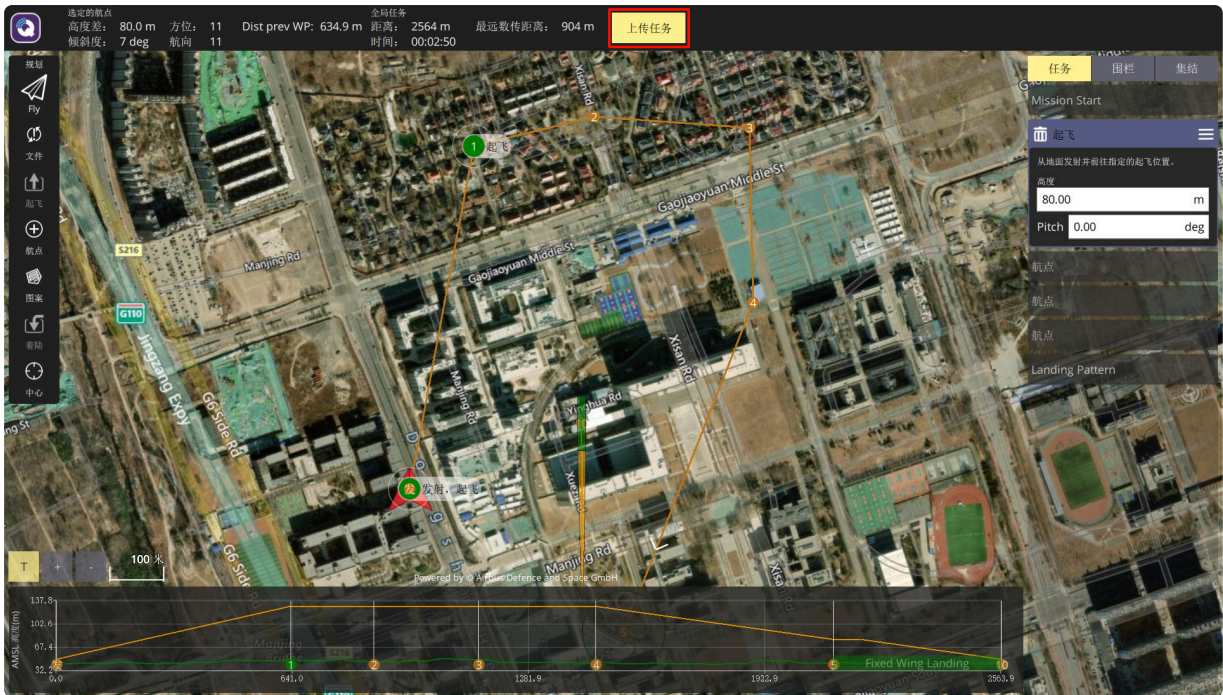
10. 点击文件，点击打开。



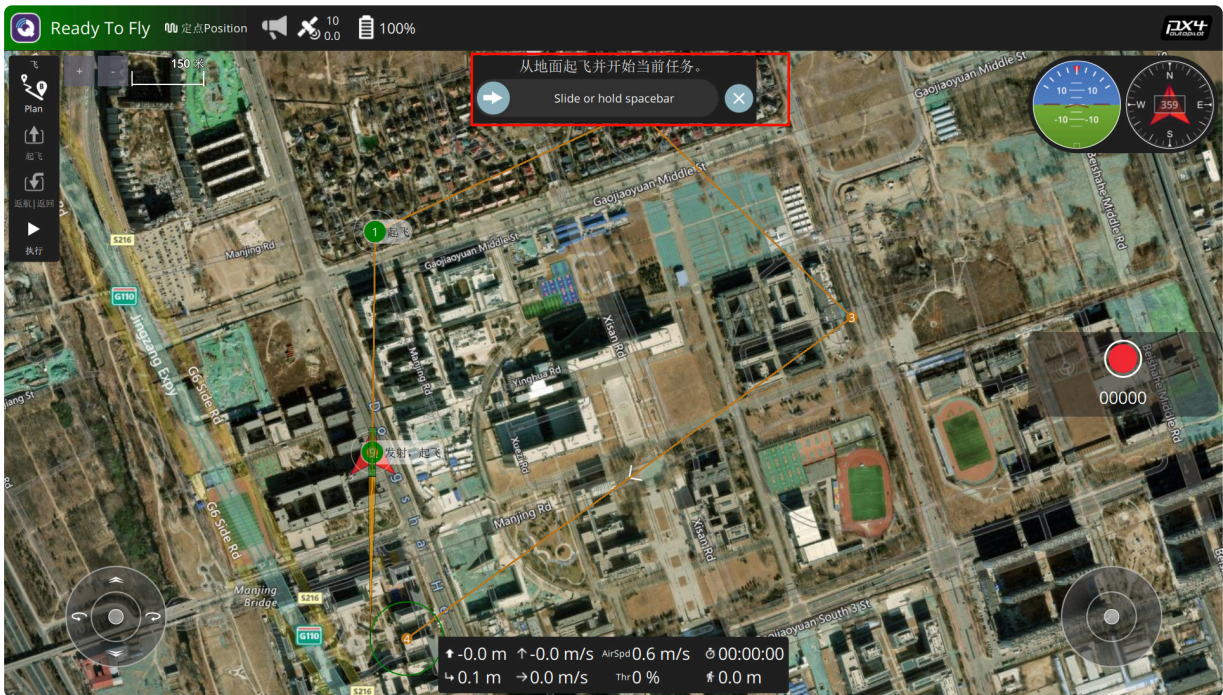
11. 在弹出的窗口，进入到本实验文件夹选择 **FixWingPW.plan** 文件点击打开。



12. 点击上传任务。



13. 点击Fly回到QGC主页面，滑动执行当前任务。



14. 在RflySim3D中查看飞机的飞行效果，可以在QGC中看到飞机按照规划的任务航点进行飞行。



优势与注意事项

- 优势：可测试真实飞控性能，比SIL更接近真实情况
- 注意事项：需要真实的飞控硬件，配置相对复杂

4.3 步骤3：真机组装

真机组装是指实际的无人机硬件组装和调试过程，需要严格按照规范进行，确保飞行安全。

准备工作

1. 准备固定翼无人机所需硬件组件（机架、飞控、电机、螺旋桨等）
2. 确保所有组件完好无损
3. 准备必要的组装工具

组装步骤

物料清单

项目	描述	数量
热熔胶		
舵机		3
螺旋桨		1

项目	描述	数量
机翼		1
水平尾翼		1
垂直尾翼		1
数传电台		1对

■ 组装副翼

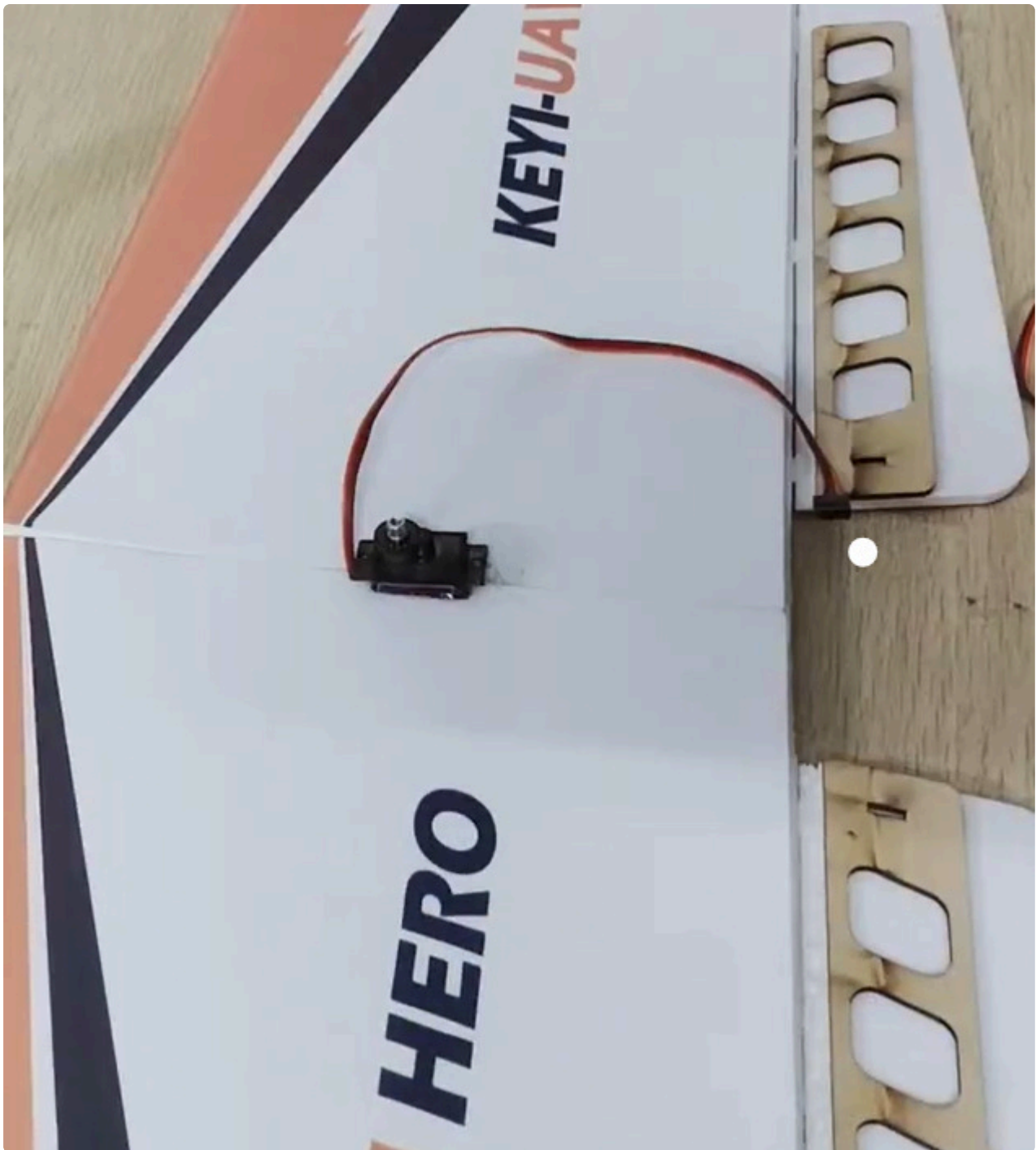
■ 准备材料

项目	描述	数量
热熔胶		1
舵机		1
副翼	碳纤维管+工程塑料+泡沫	2
螺钉	灰色螺钉	8

■ 安装舵机

1. 固定舵机：

通过胶水将舵机固定在副翼上（涂抹胶水后需要等待4~5分钟以便于固定）。



2. 校准舵机：

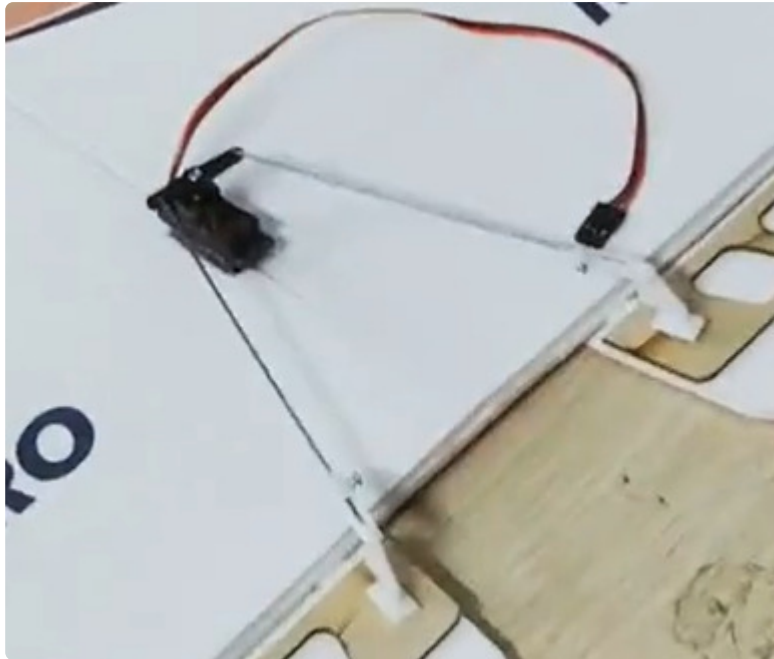
将舵机与接收机相连接，然后将无人机遥控器调节至手动模式。然后将接收机与电调连接，进行通电，开始校准测试。

3. 安装舵臂：

将舵臂固定到舵机上，保持舵机水平。

4. 安装舵脚

将舵脚安装在副翼的孔中，舵机的头朝向机翼正向，在舵脚下面用卡扣将舵脚卡紧（舵脚需要用胶水粘牢）。用钢丝与舵机连接牢固，注意保持舵机水平。



■ 安装尾翼舵机和电机

■ 准备材料

项目	描述	数量
热熔胶		1
舵机		1
副翼		
螺钉		

■ 安装尾翼舵机

1. 准备舵机：

按上面方法调试舵机，并连接延长线。

2. 安装舵机：

将舵机插入机身尾部的孔中，用胶水将舵机粘牢。安装舵臂，保持舵臂向上方便后续调试。



以相同方式将另一个舵机安装在另一方向。

■ 安装电机

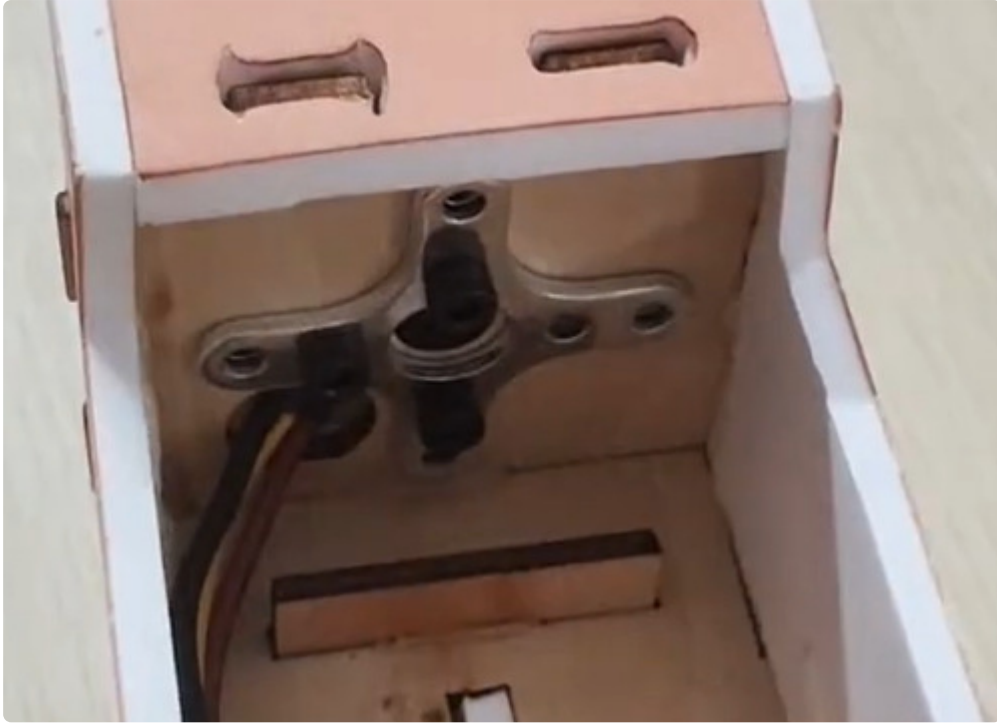
1. 准备电机：

确认电机型号和规格与机臂匹配。检查电机线缆是否完好，没有损坏或裸露。

2. 安装电机：

对齐电机：将电机对准电机座的电机安装孔。确保电机的安装孔与电机座上的孔对齐，使用螺丝和垫圈将电机固定在电机座上，安装电机后连接电调。





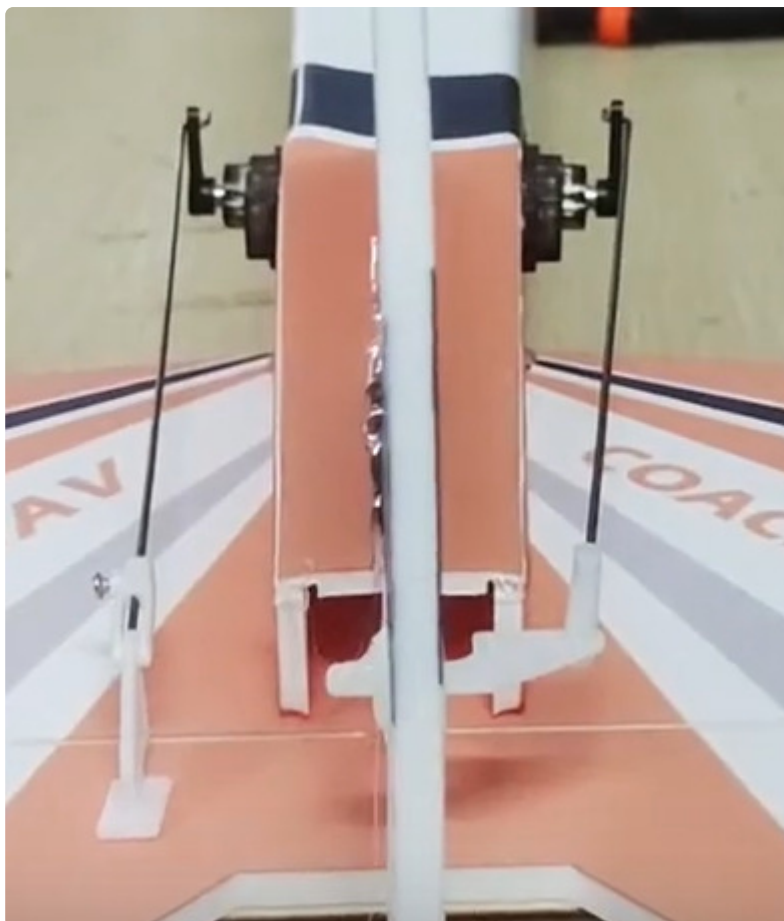
● 组装尾翼

1. 用胶水将无人机的水平尾翼与升降舵粘连。
2. 将粘连完成后的尾翼通过卡槽连接到机身尾部，保证连接牢固和尾翼安装水平。
3. 用胶水将机身尾部的开口与尾翼固定牢固。

● 安装尾翼舵脚

1. 安装舵脚：

在水平尾翼和垂直尾翼上以上面的方式安装舵脚（水平尾翼上安装一个舵脚垂直尾翼上安装一个舵脚），舵脚应朝向机头方向。



2. 连接舵机和舵脚：

将舵脚安装在尾翼的孔中，舵机的头朝向机翼正向，用卡扣将舵脚卡紧（舵脚需要用胶水粘牢）。用钢丝与舵机连接牢固。

■ 安装接收机和电池

■ 材料和工具

项目	描述	数量
接收器		1
电池	Pixhawk 6X mini	1
电调线	电调线	1

■ 安装接收机与电池

1. 固定电调与接收机

用胶水将电调粘在机身上，用3M胶将接收机粘在电调后面。将接收机的天线通过机身壁上的孔洞，用胶布粘贴在机身表面。

2. 连接舵机与接收机

将舵机的连接线连接但接收机上，通过用遥控器进行调试，确保舵机与接收机连接正确（使舵机的升降与垂直控制与遥控器相对应）。

3. 将电池放置在电池仓中用魔术贴固定紧固。

■ 安装副翼

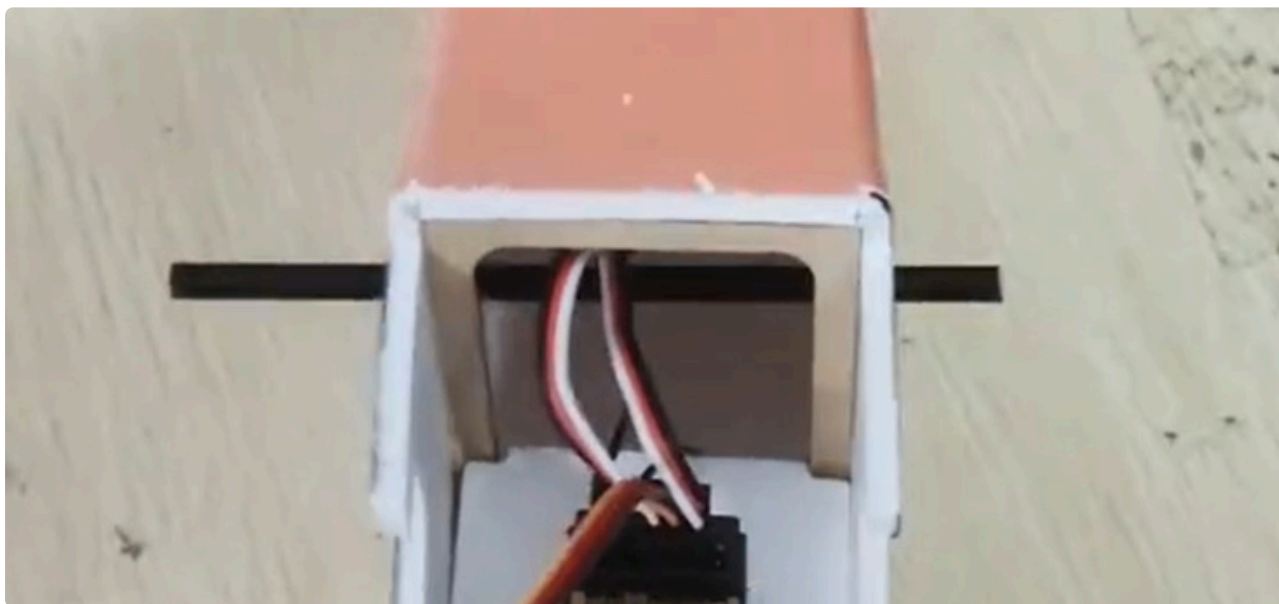
■ 准备材料

项目	描述	数量
橡皮筋		4
副翼	泡沫板	1
安装杆		2

■ 安装副翼

1. 固定舵机：

将副翼安装杆插入机身对应孔洞中。



2. 安装副翼：

通过橡皮筋将副翼固定在机身上，确保副翼安装紧固。



■ 调试步骤

■ PX4版本无人机调试

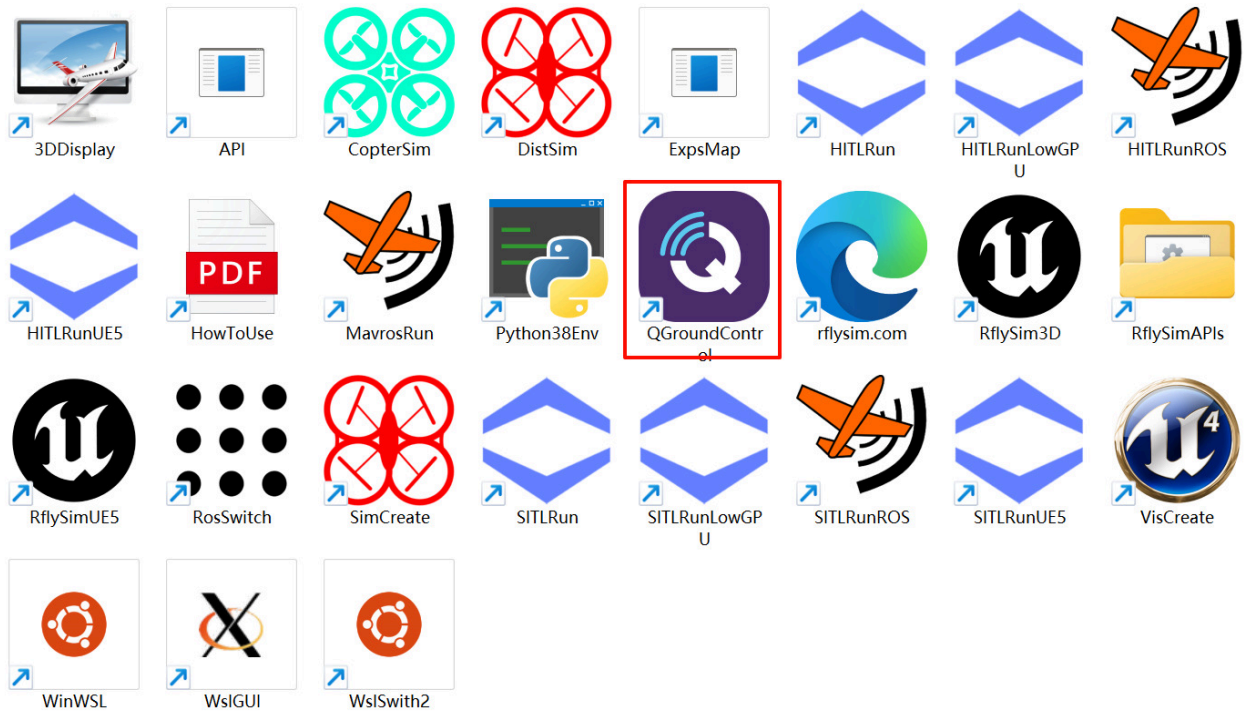
■ 地面站界面介绍

■ QGroundControl简介

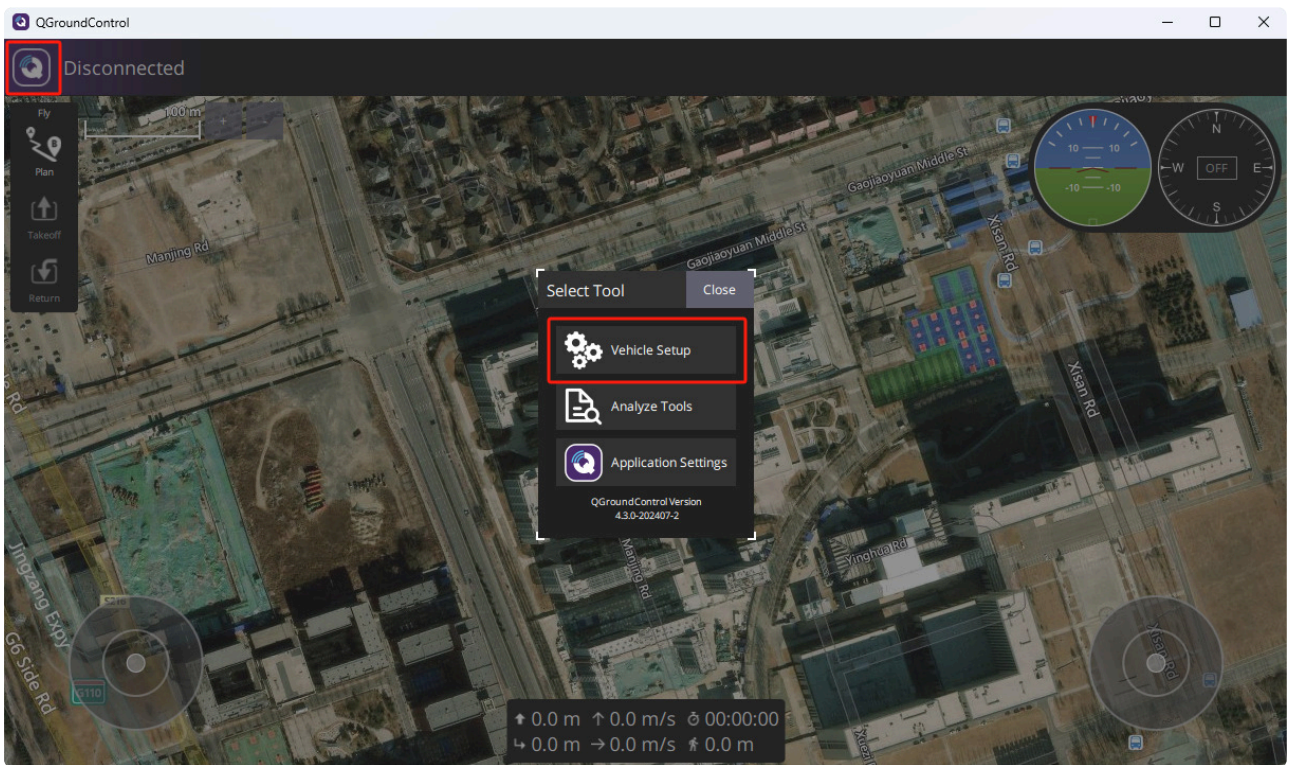
配置无人机的飞行参数是确保无人机按照预期飞行的关键步骤，该无人机调试利用QGroundControl(QGC)。

■ 启动QGroundControl

在RflyTools中点击QGroundControl进行启动。通过 USB、遥测无线电或 WiFi 将无人机连接到地面站设备。QGroundControl应该检测到您的车辆并自动连接到它。



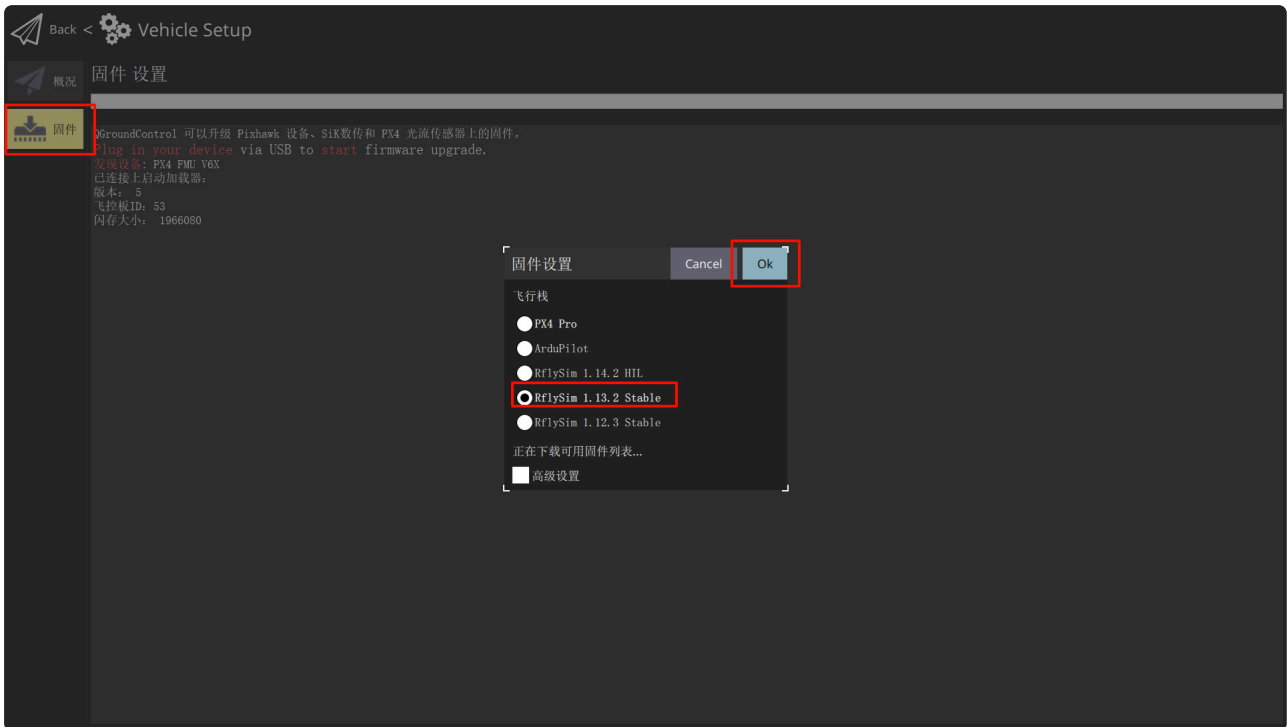
在QGroundControl的主页面下，点击左上角的开始图标，然后在弹出的框内选择带有齿轮图标的"Vehicle Setup"按钮，即可进入该页面进行无人机调试。



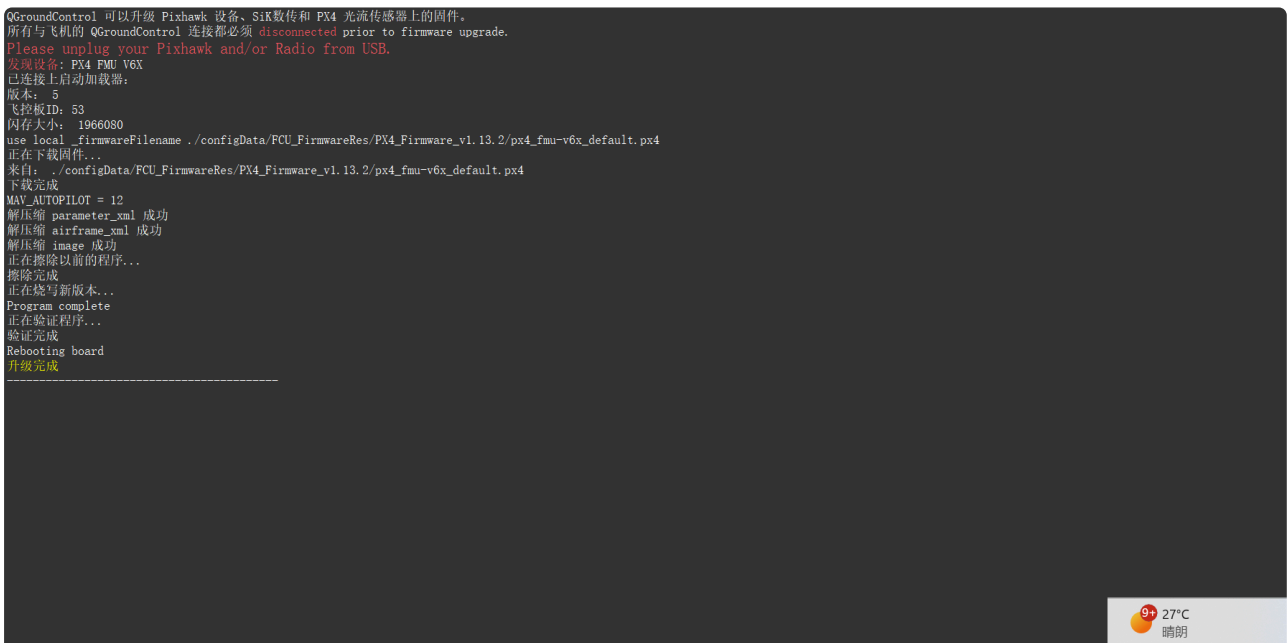
进入"vehicle Setup"界面后，在屏幕左侧是一组可用的安装选项。如果仍有需要调整或指定的设置，则设置按钮被标记为红色图标。如果这些都是红色的，你需要进行进一步的调试。

1. 连接设备进行固件更新

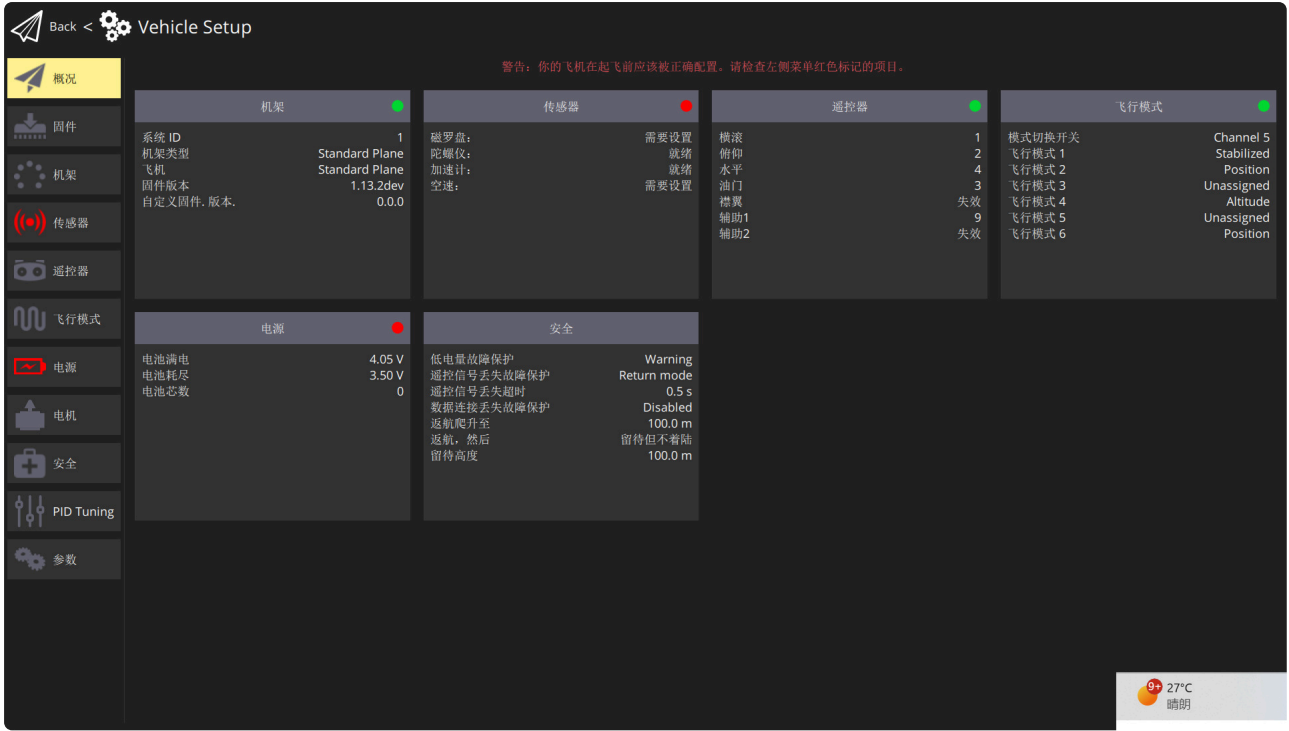
在开始安装固件之前，必须断开与车辆的所有USB连接（直接或通过遥测无线电）。车辆不得由电池供电。点击固件，把飞控使用USB线连接至电脑，刷到固件版本为1.13.2的固件，点击ok。



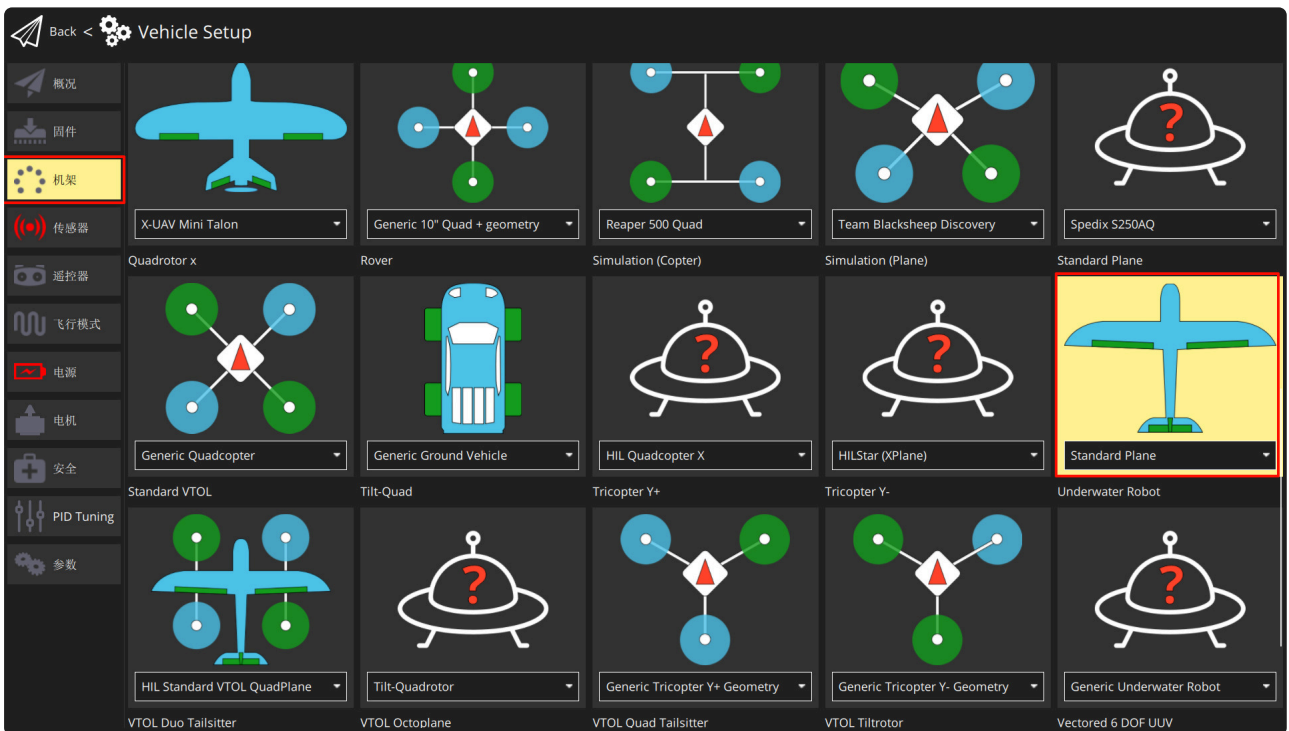
2. 等待固件烧入完成。



3. 烧入成功后会跳转到概括页面。



4. 点击机架，设置为 Standard Plane，在右上角点击应用并重启。



机架设置

机架设置可用于选择与您的设备相匹配的机架构型。这将设置并可能改变一些飞行参数的数值。你已经连接了 **Standard Plane**。要更改此配置，请在下方选择所需的机型，然后点击“应用并重启”。

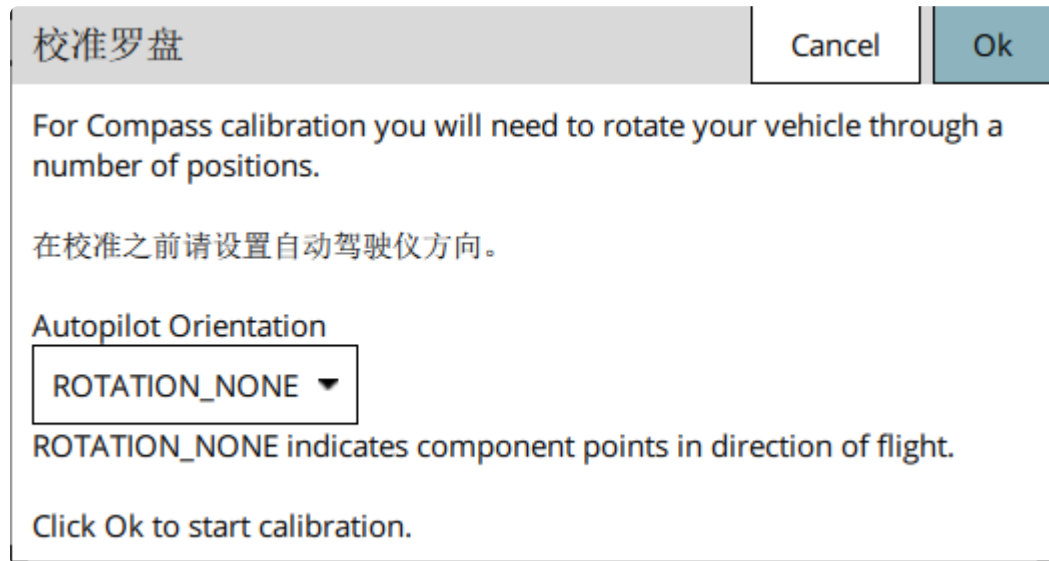
应用并重启

传感器校准

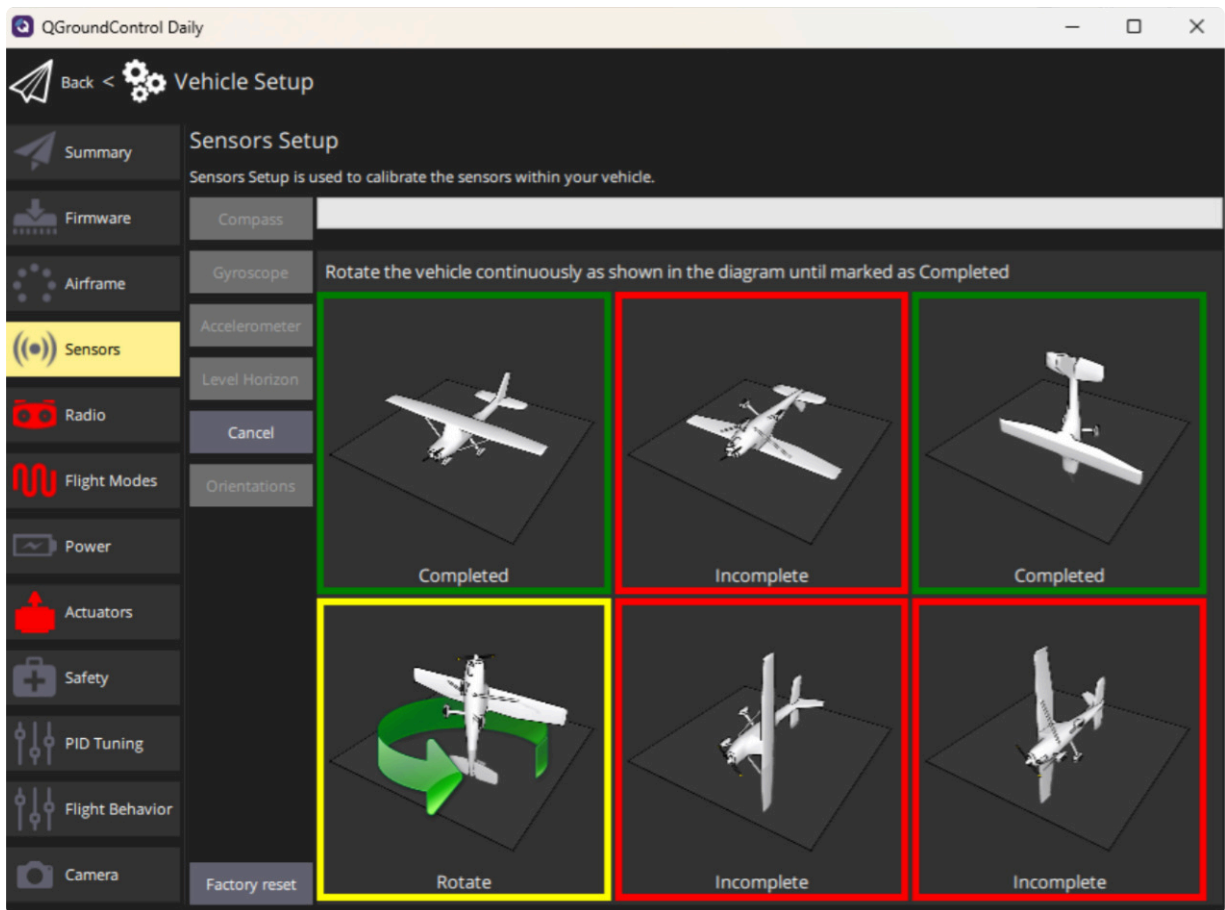
磁罗盘的校准

校准步骤如下：

1. 启动QGroundControl并连接飞控。
2. 在选择左上角"Q"图标>选择"Vehicle Setup"，进入到车辆设置当中>选择"传感器"（侧边栏），进入到传感器校准中。
3. 单击"Compass"或"罗盘"按钮。



4. 单击"Ok"开始校准。
5. 把你的飞机放置在下面显示的某一个方向，并保持静止。随后根据提示（方向图像变为黄色）指定方向旋转飞行器。该位置标定完成后，屏幕上的相应图示将变成绿色。



6. 在机体的所有方向上重复校准步骤。

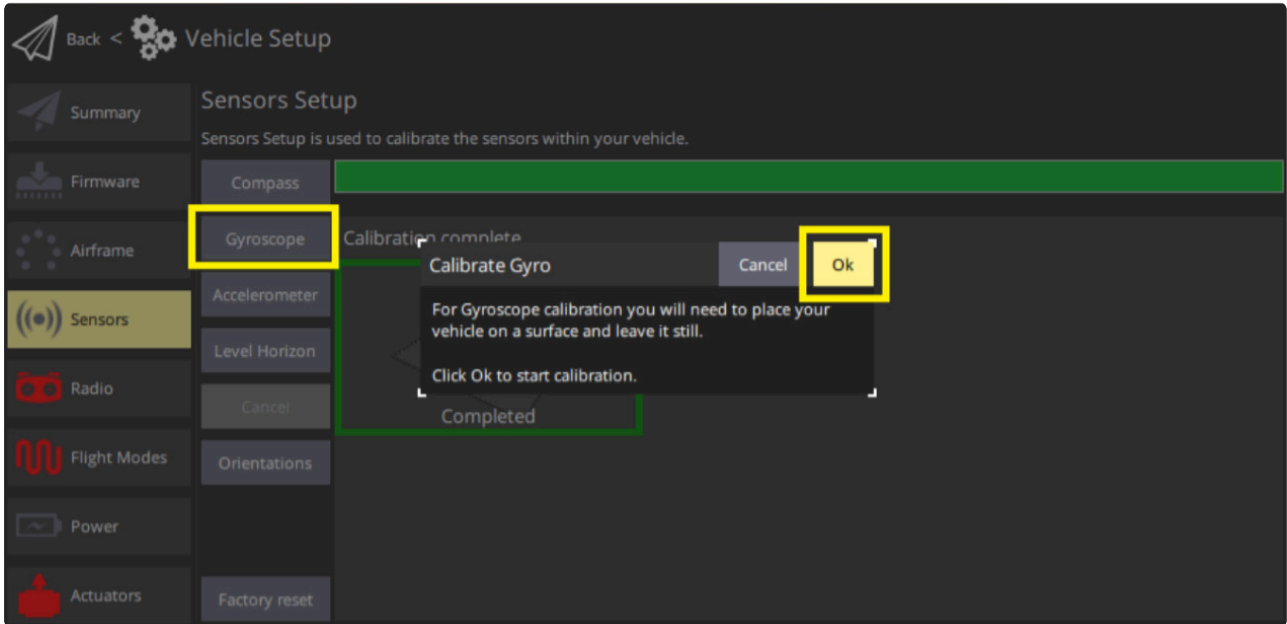
7. 之后，根据提示重启飞控。



陀螺仪的校准

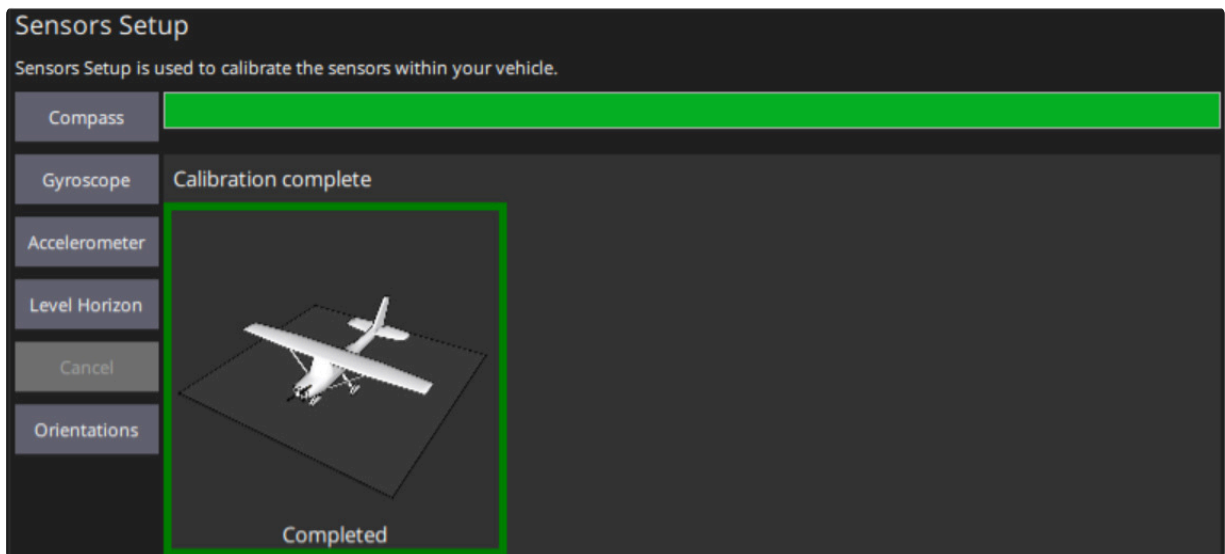
标定步骤如下：

1. 启动QGroundControl并连接车辆。
2. 在选择左上角"Q"图标>选择"Vehicle Setup"，进入到车辆设置当中>选择"传感器"（侧边栏），进入到传感器校准中。
3. 单击"陀螺仪"按钮。PX4 使用陀螺仪来估计车辆姿态（方向）。之后，点击"Ok"开始进行陀螺仪校准。



4. 将车辆放在水平面上并保持静止。

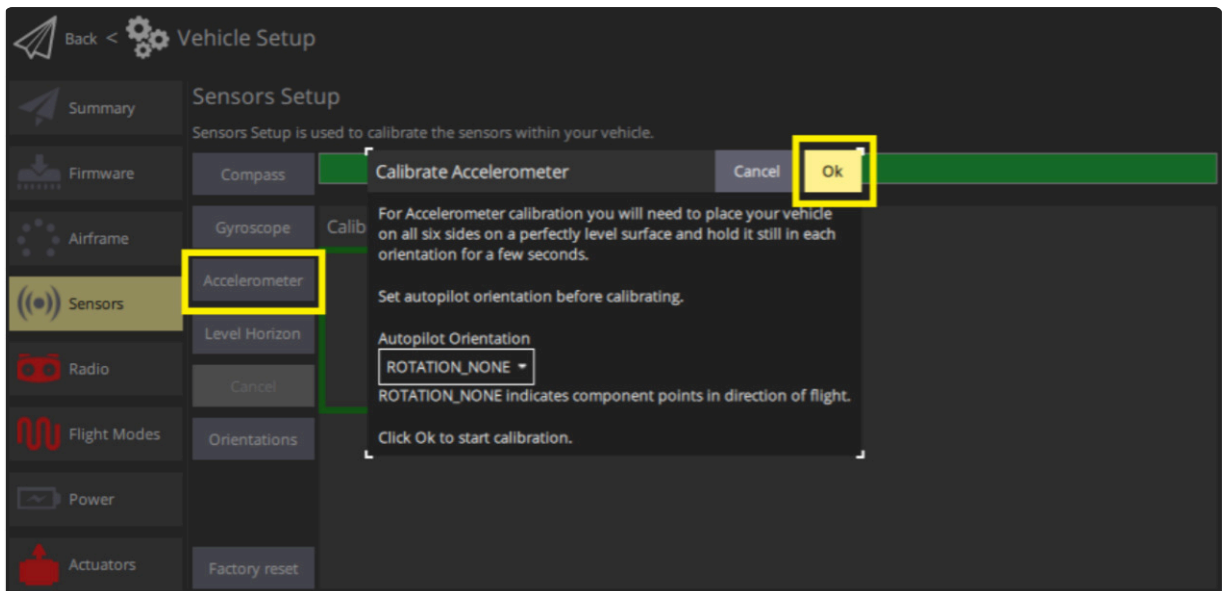
5. 完成后，QGroundControl将显示一个进度条校准完成



加速度计的校准

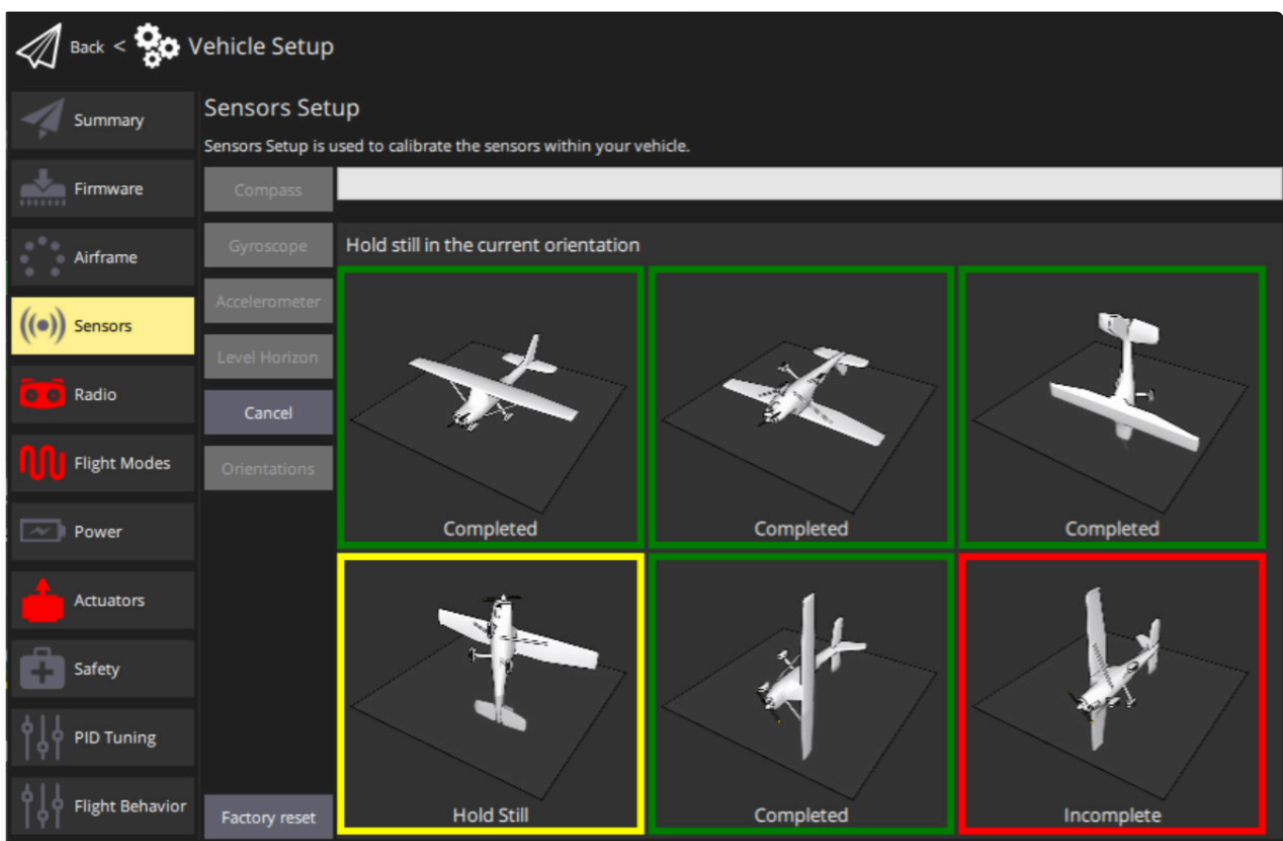
校准步骤如下：

1. 启动QGroundControl并连接车辆。
2. 在选择左上角"Q"图标>选择"Vehicle Setup"，进入到车辆设置当中>选择"传感器"（侧边栏），进入到传感器校准中。
3. 单击加速度计按钮。



4. 单击"确定"开始校准。

5. 按照屏幕上的图像指示放置车辆。一旦出现提示（方向图像变为黄色），请保持车辆静止不动。一旦完成当前方向的校准，屏幕上的关联图像将变为绿色。



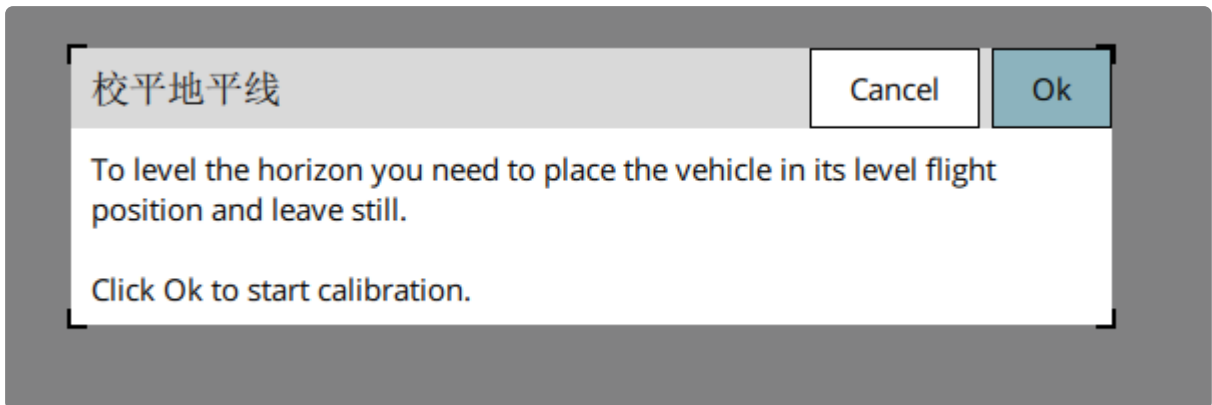
6. 对无人机的所有方向重复校准过程。

校准地平线

标定步骤如下：

7. 启动QGroundControl并连接车辆。

- 在选择左上角"Q"图标>选择"Vehicle Setup", 进入到车辆设置当中>选择"传感器" (侧边栏), 进入到传感器校准中。
- 单击"校准地平线"按钮。之后, 点击"Ok"开始进行地平线校准。



- 将车辆放在水平面上并保持静止。
- 完成后, QGroundControl将显示一个进度条校准完成, 等待其显示"level"水平后, 校准完成。

```

要开始某个校准步骤, 请点击左侧的一个按钮。
[cal] calibration started: 2 level
[cal] progress <0%
[cal] progress <20%
[cal] progress <40%
[cal] progress <60%
[cal] progress <80%
[cal] progress <100%
[cal] progress <100%
[cal] calibration done: level
  
```

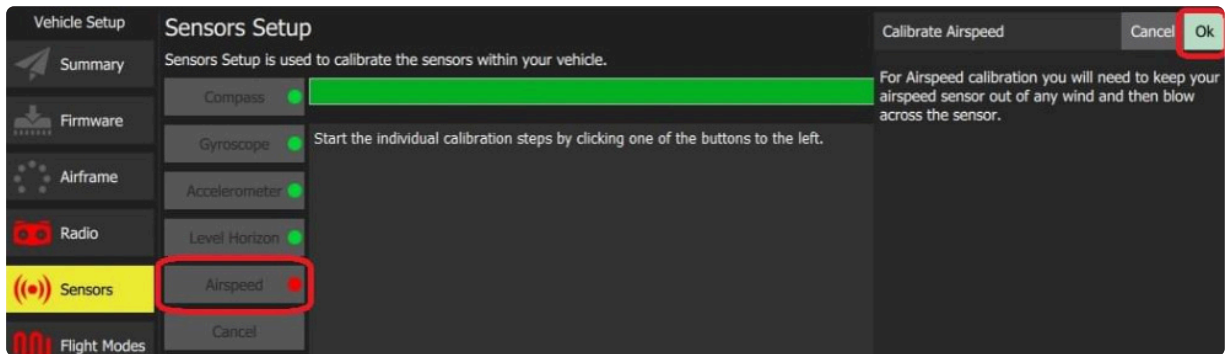
在完成陀螺仪、加速度计以及地平线校准之后, 同样需要将飞控进行重启。可以通过点击侧边栏的"参数"按钮, 再点击右上角"工具"中的"重启飞行器"。同样, 也可以直接对飞控进行断电。



空速传感器的校准

校准空速传感器步骤：

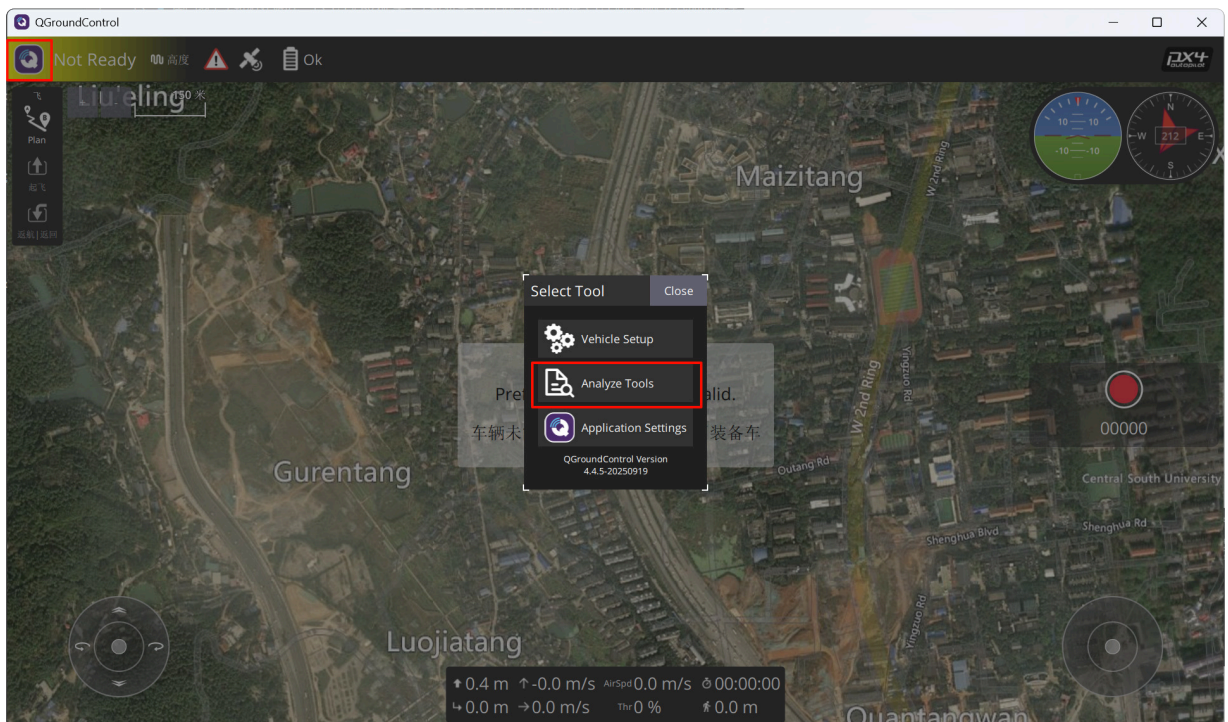
1. 启动QGroundControl并连接车辆。
2. 如果尚未启用空速传感器（如上面的警告所示）。
3. 在车辆设置>传感器（侧边栏）>选择"Q"图标以打开传感器设置。
4. 单击空速传感器按钮。



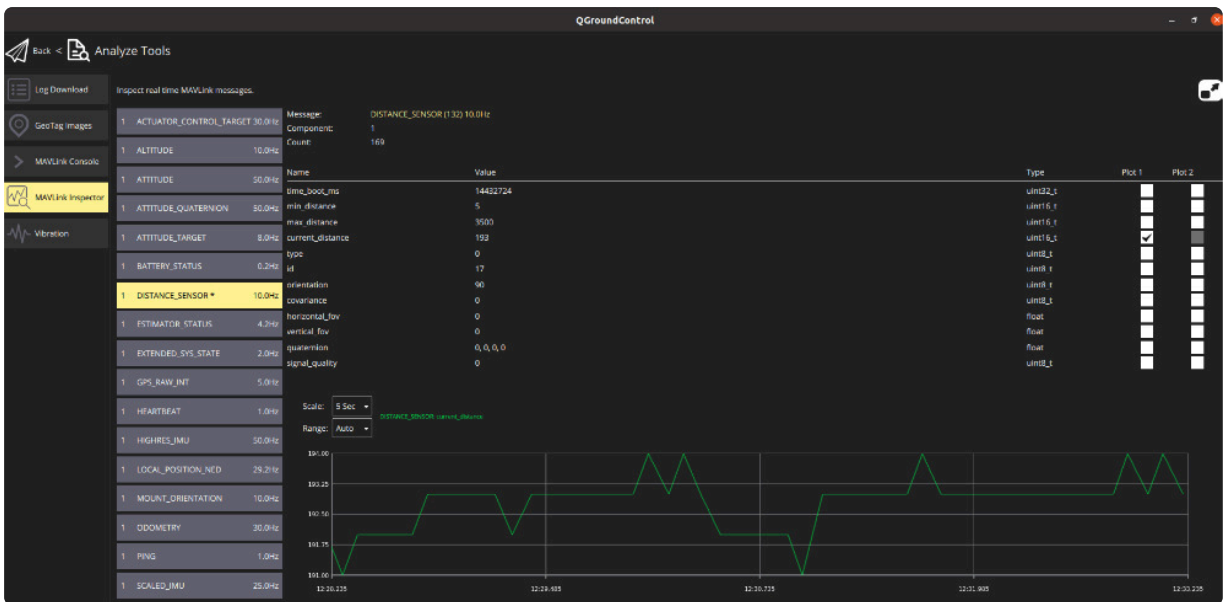
5. 为传感器挡风（即用手杯子）。注意不要堵塞它的任何孔。
6. 单击"确定"开始校准。
7. 一旦被要求，向皮托管的尖端吹气，以表示校准结束。
8. 然后，QGroundControl告诉您校准是否成功。

测距传感器的测试

1. 打开QGroundControl MAVLink 检查器菜单 Q > 选择工具 > 分析工具：



2. 选择消息，然后选中plot复选框。工具将会绘制结果："DISTANCE_SENSOR current_distance"

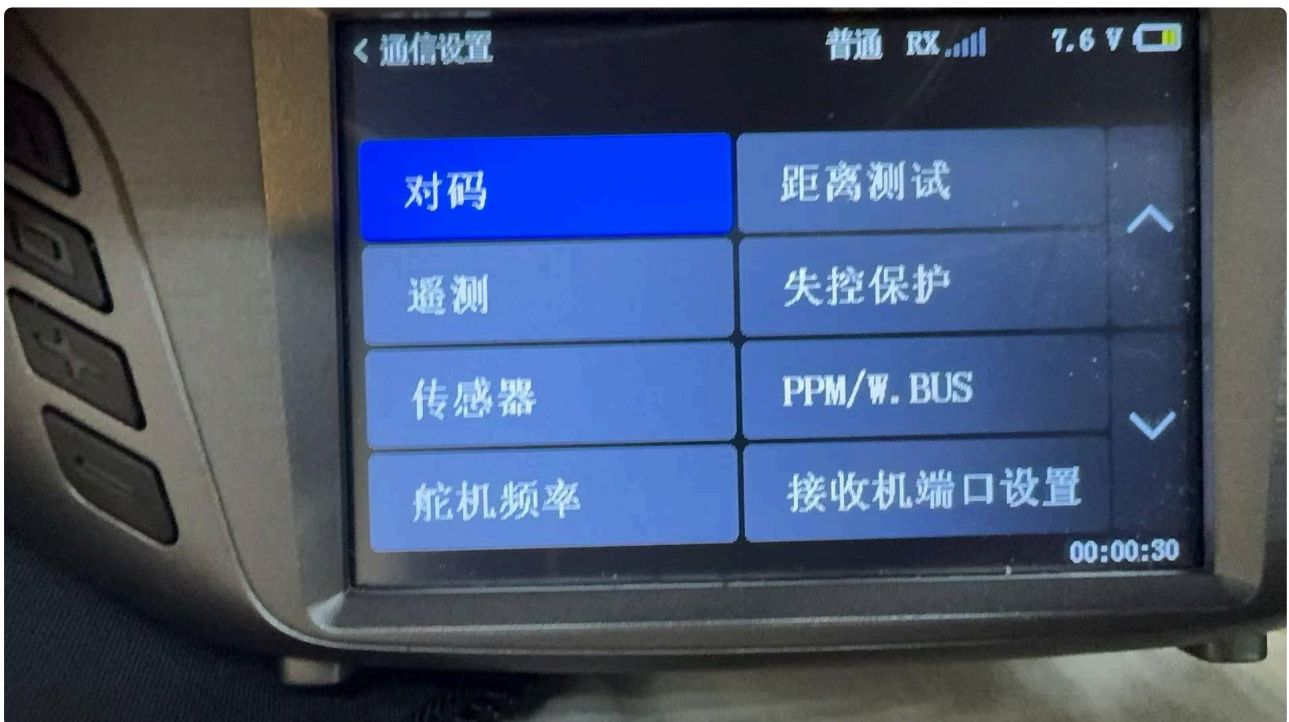


遥控器校准

准备工作

遥控器对码

进入界面中的"WFLY",后点击"通信设置"



接收机,进入对码状态后(接收机上电,长按SET键3秒,橙色灯慢闪);

WFLY®

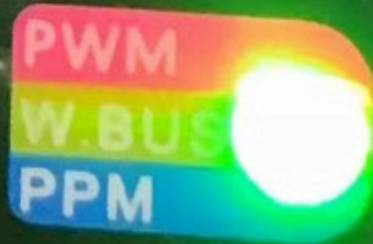
RF209S

12BIT 9 CHANNEL RECEIVER

FCC ID TZV-RF209S

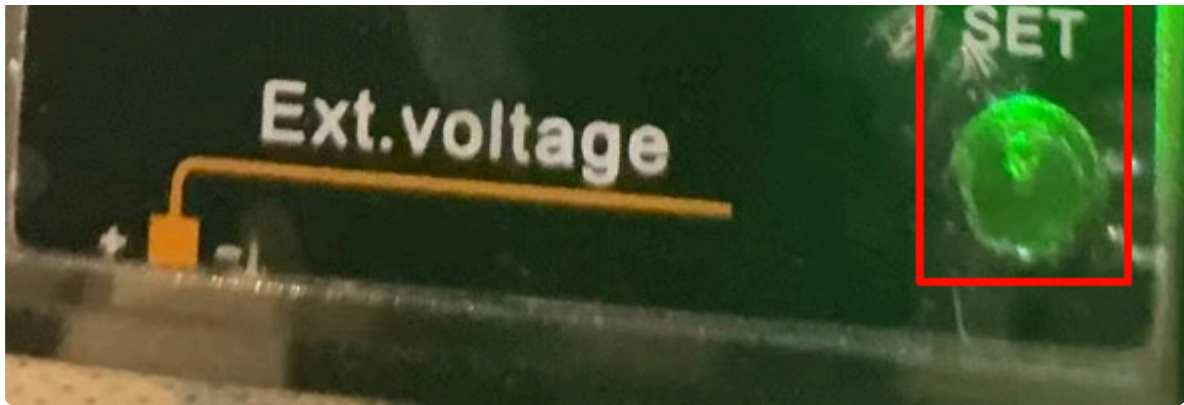
2.4
GHz

4096



DATA

USB



发射机,点击"开始"按钮,进入对码状态(RF灯慢闪);

对码成功,发射机RF灯常亮,接收机绿灯常亮(默认W.BUS模式),或者是蓝灯常亮(PPM模式)。

验证:接上舵机,操作发射机,对应舵机有同步动作输出即对码成功;

工作模式的选择(默认工作模式A)使用通道少于7通道时使用默认值即可。使用九个通道,(使用接收机端口设置)设置8.9排针为输出8-9通道PWM信号使用10个通道,(用两个接收机)的情况下,使用(使用接收机端口设置),分开设置接收机,端口输出顺序。

● 机型切换

进入界面后,点击待机界面中的"WFLY",再点击"系统设置",点击"机型选择"

< 系统设置

普通 RX

7.6 V

模型选择

模型重置

模型命名

低电压

机型选择

提示音

模型复制

背光

00:00

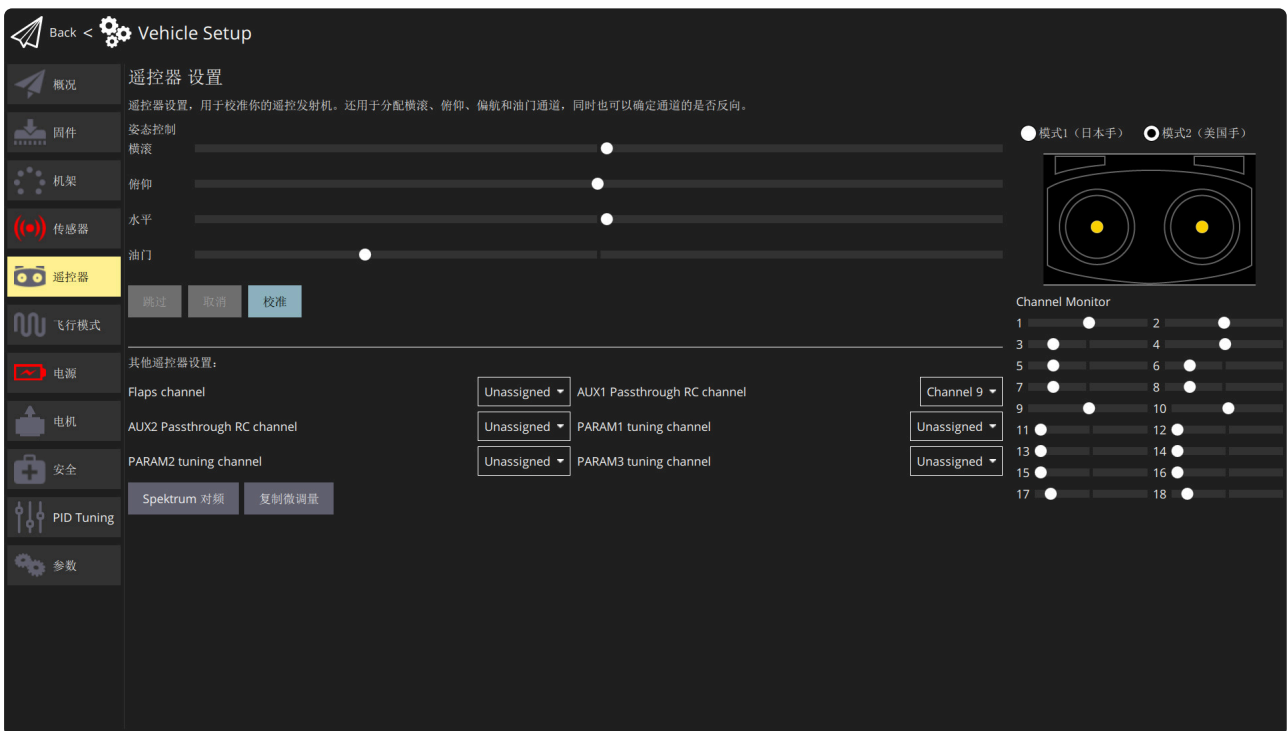


按键 -- 拨动方向键,选择"机型"按钮,按下确认键或加减键进行切换机型(正在使用的机型以绿色底色显示);选择完机型之后,拨动方向键切换到"确定"按钮并按确认键,弹出提示框中,选择"是"则所选生效,选择"否"则取消操作。

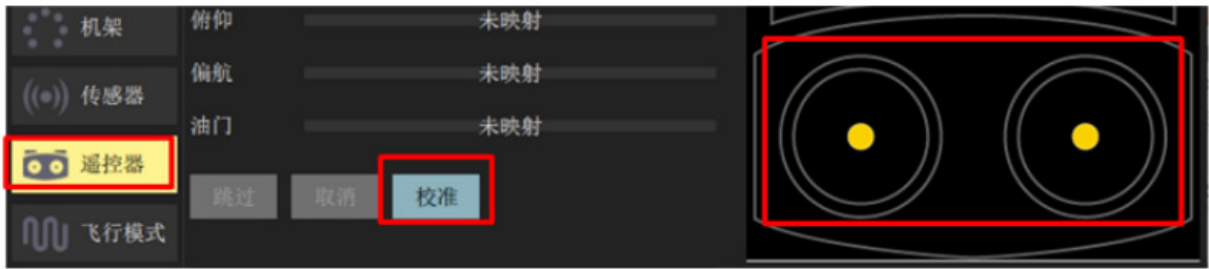
触屏 -- 点击"机型"按钮切换机型,点击"确定"按钮,弹出提示框,选择"是"则所选生效,选择"否"则取消操作。

调试过程

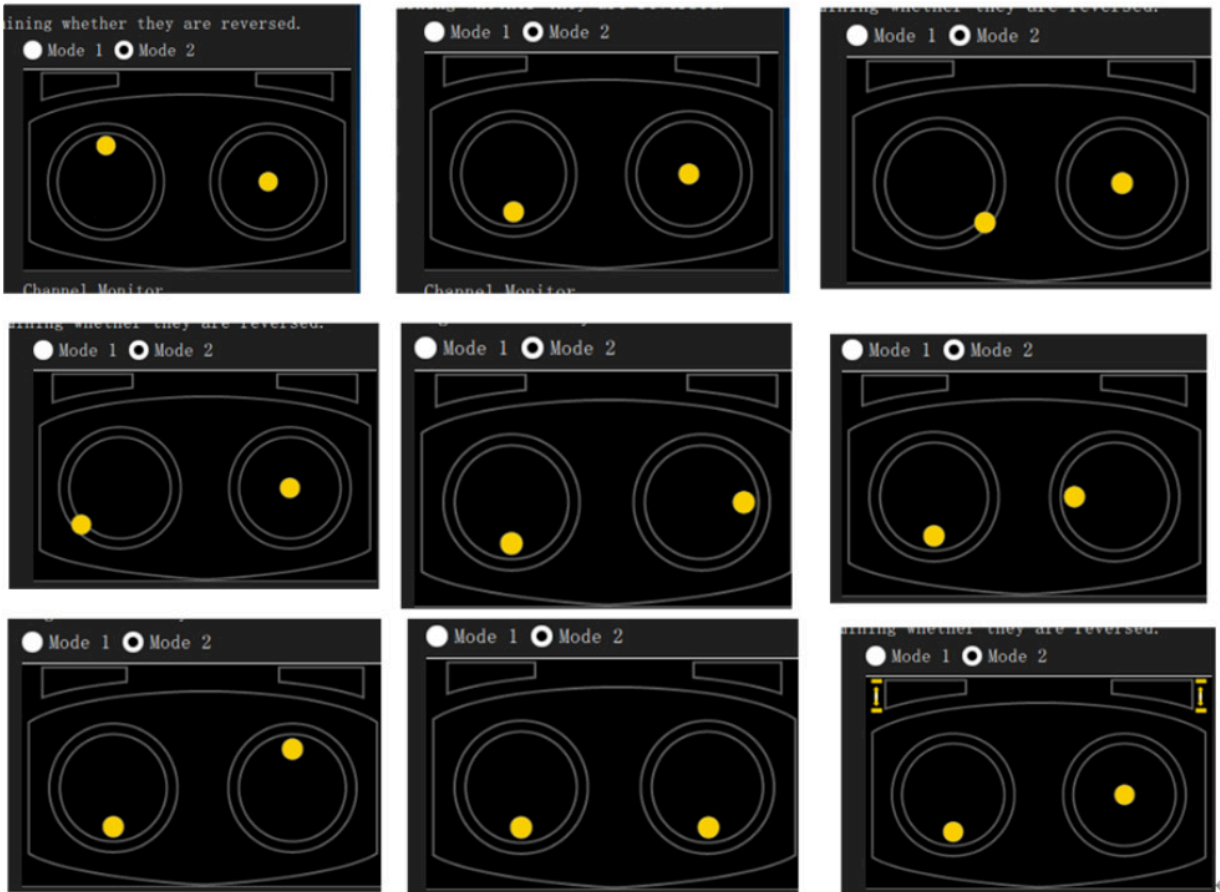
1. 正确连接Pixhawk与接收机,用USB数据线连接Pixhawk与电脑,打开遥控器,打开QGroundControl地面站软件,点击遥控器标签页。



2. 依次从左到右 (或从上到下) 拨动遥控器的CH1到CH5通道 (见上图), 观测右上图地面站右侧 红框区域中各个通道的白点。如果观测到: 1、2、4、5、6号小圆点从左到右移动 (PWM从1100 到1900); 3号圆点从右向左移动, 说明遥控器设置正确。否则需要重新配置遥控器。
3. 点击"校准"按钮, 按提示可以校准遥控器。



4. 点击QGC地面站上的"Calibrate" -"Next" 按钮，然后依次将摇杆置于下图所示位置（根据QGC页面的实时提示）即可完成遥控器校准。



飞行模式设置

飞行模式部分允许您配置由 RC 发射器上的特定开关或开关位置触发的飞行模式和其他操作。

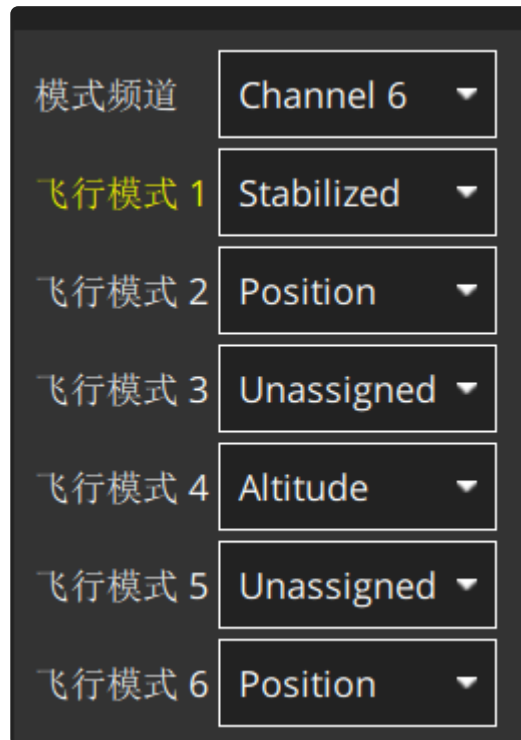
点击左侧栏的"飞行模式Flight Modes"进入该页面。

该页面允许您指定"模式"频道，并选择最多 6 种飞行模式，这些模式将根据频道上发送的值激活。您还可以分配少量通道来触发特定操作，例如展开起落架或紧急关闭（终止开关）。配置步骤如下：

1. 连接好飞控、接收机和遥控器。
2. 指定飞行模式设置。

选择发射机模式通道

CH6通道是一个三段开关，开关的顶部、中部、下部档位分别对应了"Flight Mode（飞行模式） 1、4、6"三个标签。将这三个标签分别设置为"Stabilized"（自稳模式，只有姿态控制）、"Altitude"（定高模式，姿态和高度控制）和"Position"（定点模式，有姿态、定高和水平位置控制）。



3. 指定开关设置。

选择要映射到特定操作的频道，终止开关、起落架等（如果您的发射器上有备用开关和频道）。可以根据需求选择是否映射。

4. 测试模式是否映射到正确的发射机开关。

检查通道监视器以确认每个开关都移动了预期的通道。

依次选择发射器上的每个模式开关，并检查所需的飞行模式是否已激活（活动模式的QGroundControl 文本变为黄色）。

电源调试

电源设置屏幕用于配置电池参数，并为螺旋桨提供高级设置。

点击左侧栏的"电源Power"进入该页面。

电池电压/电流校准：

从数据表中输入电池/电源模块的数据：电池数量、每节电池的全电压、每节电池的空电压。如果提供，还需输入分压器和每伏安培信息。

QGroundControl可用于从测量中计算适当的分压器和每伏安培值：

1. 使用万用表测量来自电池的电压。
2. 单击"分压器"字段旁边的"计算"。在出现的提示中：
3. 输入测得的电压。
4. 单击"计算"以生成新的分压器值。
5. 单击"关闭"将值保存到主窗体中。
6. 测量来自电池的电流。
7. 单击"每伏安培数"字段旁边的"计算"。在出现的提示中：
8. 输入测得的电流。
9. 单击"计算"以生成新的安培/伏特值。
10. 单击"关闭"将值保存到主窗体中。

高级电源设置：

单击"显示高级设置"复选框以指定高级电源设置。

满载时电压降。电池在高油门下显示的电压较低。输入怠速油门和全油门之间的伏特差除以电池单元的数量。如果不确定，应使用默认值！

注：如果该值过高，电池可能会深度放电并损坏。

ESC PWM 最小和最大校准：

要校准 ESC 最大/最小 PWM 值：

1. 拆下螺旋桨。
2. 通过 USB（仅限）将车辆连接到 QGC。
3. 单击"校准"按钮。

注：切勿在启用道具的情况下尝试 ESC 校准。在 ESC 校准期间，电机不应旋转。但是，如果 ESC 没有正确支持/检测校准序列，则它将通过以最大速度运行电机来响应 PWM 输入。

其他设置：

选中"显示 UAVCAN 设置"复选框以访问 UAVCAN 总线配置以及电机索引和方向分配的其他设置。

首飞准备

1. 选择开阔、安全的飞行场地
2. 检查天气条件（风速、能见度等）
3. 进行详细的功能检查
4. 设置返航点和安全高度
5. 规划简单的首飞航线
6. 确保所有人员安全

安全注意事项

1. 组装过程中务必断开电池连接
2. 确保所有连接牢固可靠
3. 飞控安装位置要正确，避免振动干扰
4. 天线安装要牢固，确保通信质量
5. 首飞时要有经验丰富的飞手操作
6. 遵守当地航空法规和飞行限制

总结

无论是软件在环仿真、硬件在环仿真还是真机组装，每种方式都有其特定的应用场景和优势。SIL适合快速算法验证，HIL适合飞控性能测试，而真机组装则是最终的实际应用。根据项目需求选择合适的方式，并严格按照操作步骤进行，可以有效提高开发效率并确保飞行安全。

5. 关键知识点

关键知识点1：软件在环仿真技术

软件在环仿真(Software-in-the-Loop, SIL)是指在计算机环境中模拟无人机的飞行，所有硬件都由软件模拟。这种仿真方式便于快速测试飞行控制算法和任务规划。

关键知识点2：硬件在环仿真技术

硬件在环仿真(Hardware-in-the-Loop, HIL)是指使用真实的飞控硬件，但用软件模拟无人机动力学模型的仿真方式。这种方式更接近真实飞行，可以测试飞控的实际性能。

| 关键知识点3：固定翼无人机特性

固定翼无人机是一种高效的飞行器，相比多旋翼无人机具有续航时间长、飞行距离远等特点，广泛应用于航拍、测绘、农业监测等领域。

| 6.参考资料

1. [RflySim官方文档](#)
2. [QGroundControl用户手册](#)
3. [PX4用户指南](#)

| 7.常见问题

| Q1：在运行SITLRunFw.bat脚本后，CopterSim没有显示GPS 3D fixed & EKF initialization finished信息怎么办？

A1：检查RflySim工具链是否正确安装，确保所有组件完整。重新运行脚本，如果问题仍然存在，请尝试重启计算机后再试。

| Q2：在硬件在环仿真过程中，如何确保飞控固件正确刷入？

A2：确保使用USB线稳定连接飞控至电脑，确认QGroundControl识别到飞控设备，按步骤刷入指定版本的固件，观察进度条是否正常完成。

| Q3：如何验证任务计划文件(FixWingPW.plan)是否正确加载到QGC中？

A3：在QGC的Plan视图中，应该能看到预设的航点和飞行路径。确认上传任务后，这些航点在地图上正确显示，并且可以在Fly视图中执行任务。

1. <https://rflysim.com/> ↩

2. 推荐配置请见: <https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf> ↩