

# 位置控制设计-实飞

## 1. 实验目的

让多旋翼实现位置定点控制飞行。

## 2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链<sup>[1]</sup>。
  - ①：若使用Pixhawk 6X飞控，平台安装时的编译命令为：px4\_fmu-v6x\_default，推荐PX4固件版本为：1.12.3。其他配套飞控及编译命令请见：<https://rflysim.com/doc/zh/1/Hardware.html>
- 硬件要求：笔记本/台式电脑① 1台；飞思X450飞机② 1台；遥控器③ 1台；数据线、杜邦线等 若干台。
  - ①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/>

## 3. 实验地址

例程目录：[\[安装目录\]\RflySimAPIs\5.RflySimFlyCtrl\1.BasicExps\6-PositionCtrl\6.4](#)

- Init.m：模型初始化参数文件。
- MavLinkStruct.mat：MAVLink结构体数据文件。
- pixhawk.png：Pixhawk硬件图片。
- Readme.pdf：机架类型修改说明文件。
- UE\_Logo.jpg：RflySim3D软件图片。
- F450.png：F450飞机模型图片。
- Init\_control.m：控制器初始化参数文件。
- PosControl\_FLY.slx：实飞模型文件(遥控器输入归一化处理)。
- px4\_fmu-v6c\_default1133.px4：Pixhawk 6C mini官方实飞固件。
- X450.params：飞思X450飞机参数。

## 4. 实验内容或步骤

实现飞思X450无人机正常起飞，完成空中悬停。

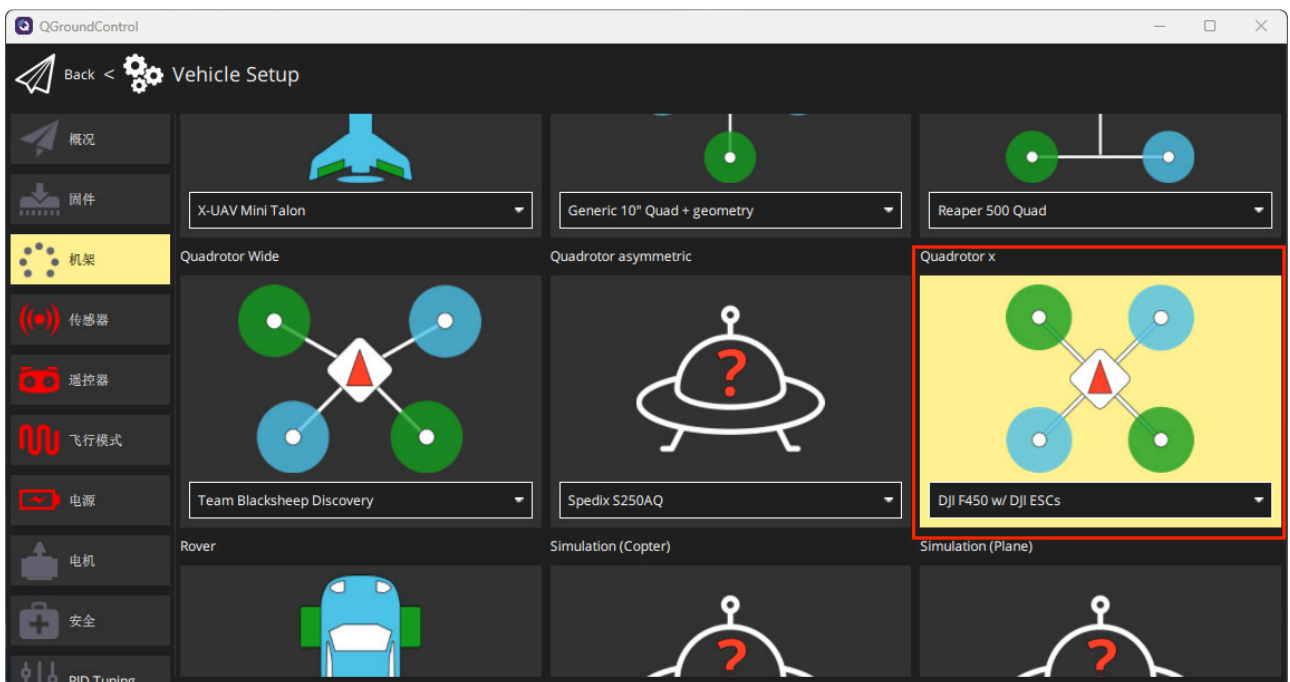
### 4.1 步骤1：官方固件实飞

请扫码或点击下方二维码，将本例程文件夹下：[px4\_fmu-v6c\_default1133.px4] (file:///E:\git\5.RflySimFlyCtrl\1.BasicExps\e6-PositionCtrl\e6.4\px4\_fmu-v6c\_default1133.px4)(飞控固件)上传至飞控中。



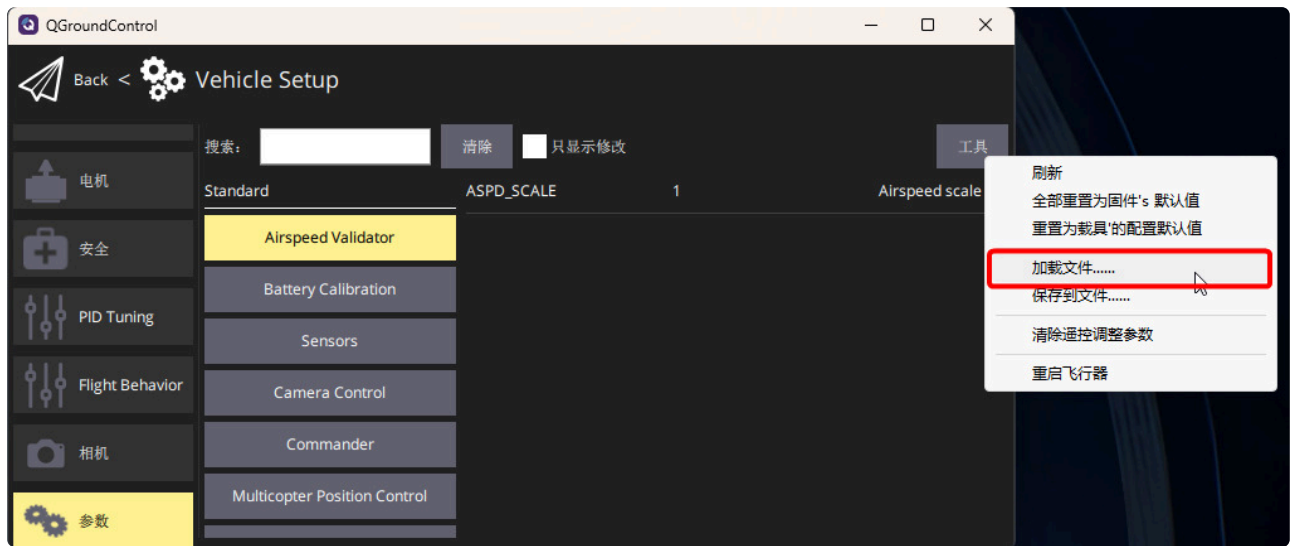
扫码或点击二维码观看本  
实验视频教程

将飞机通过USB与电脑进行连接，打开QGC软件，设置机架为：DJI F450 w/ DJI ESCs；



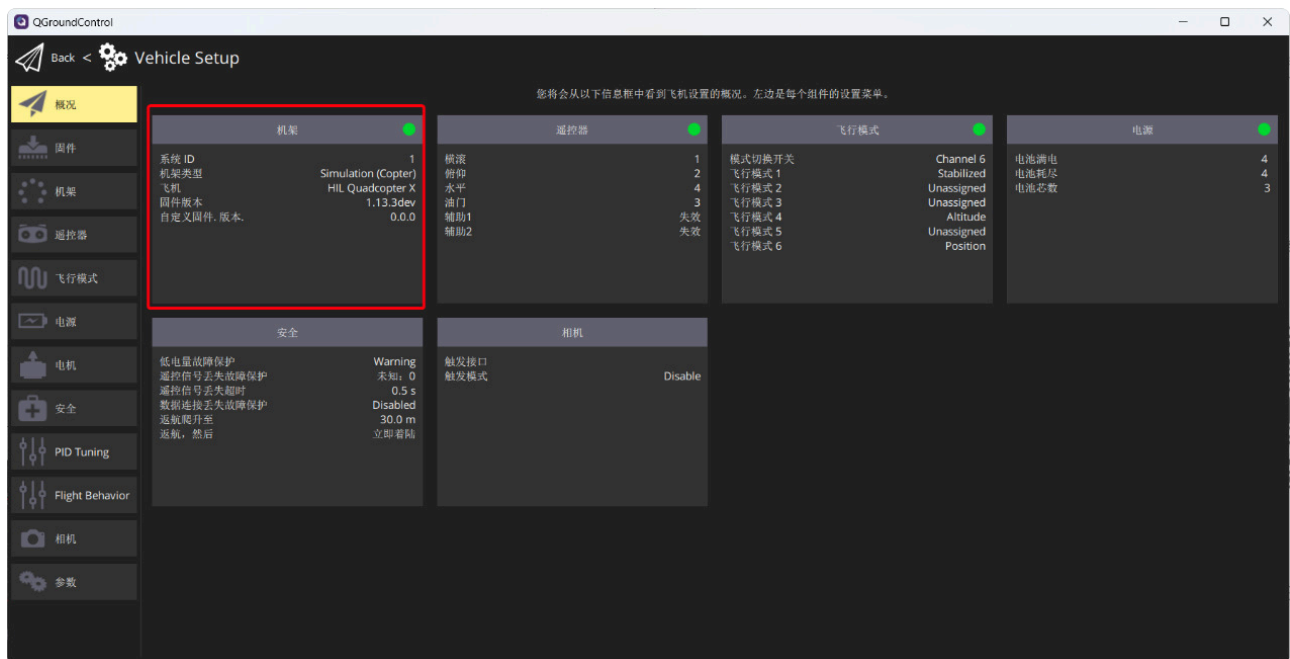
选择加载本例程文件夹下的参数文件：[X450.params]

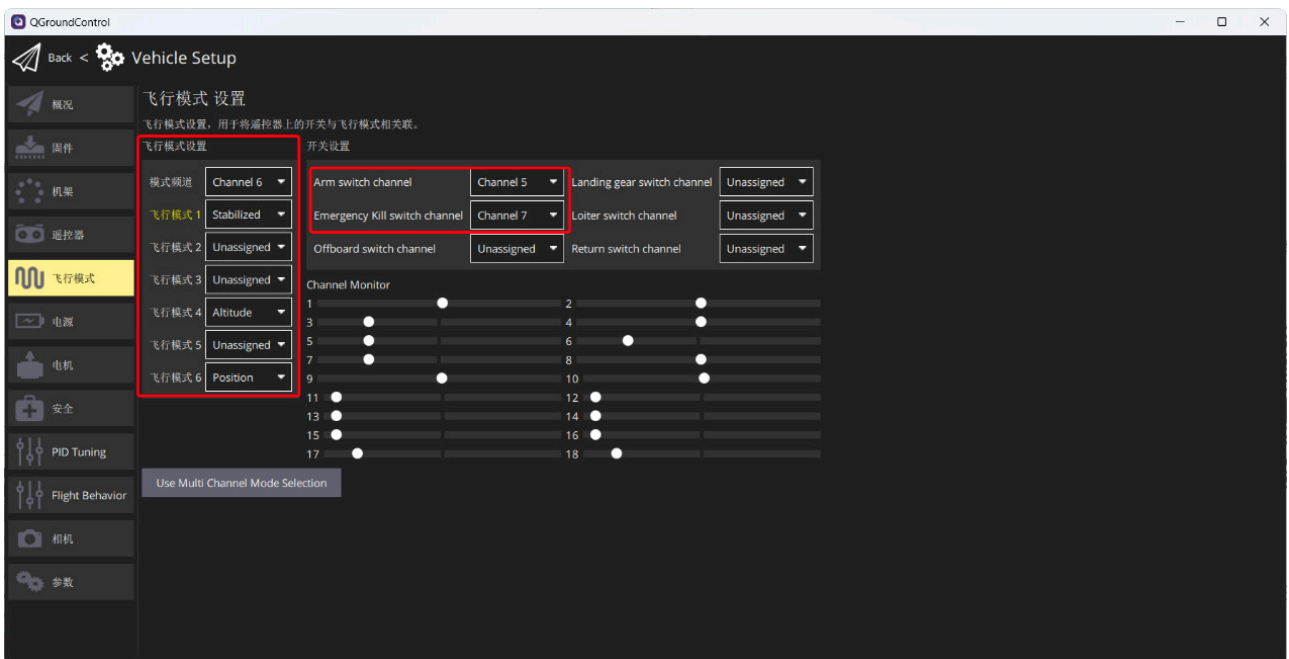
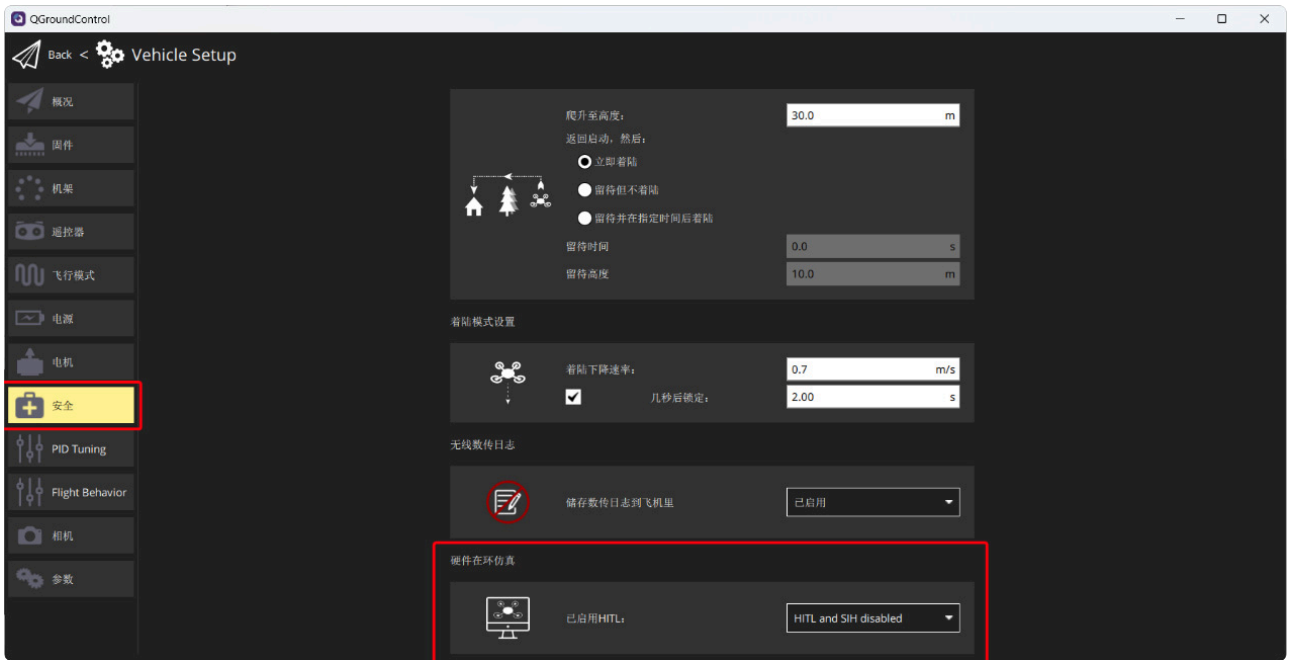
(file:///E:\git\5.RflySimFlyCtrl\1.BasicExps\6-PositionCtrl\6.4\X450.params)文件。



加载成功后，断开飞机，再次进行连接飞机确保所有设置均已完成。

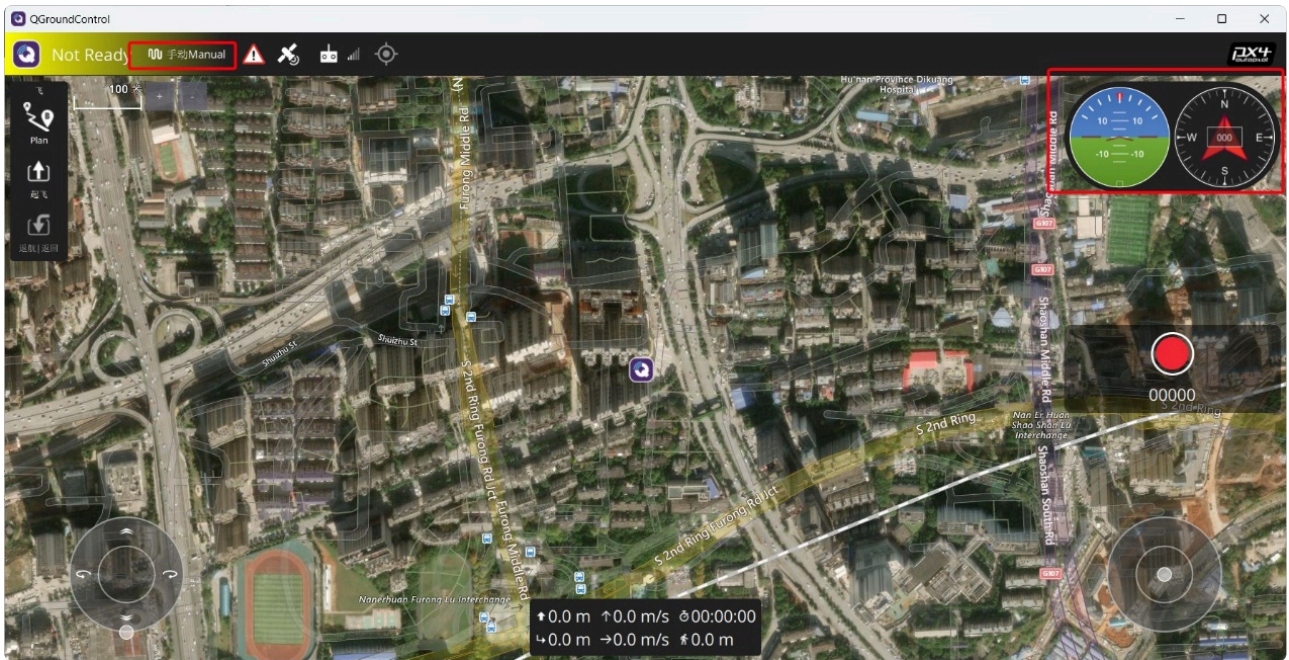
打开QGC地面站在其中进行如下设置：





注：该飞行模式中的各通道设置须于遥控器中所设置的通道对映。

手动摆动飞机，查看QGC右上角仪表盘的显示情况，并确认飞机状态切换到手动Manual模式下。

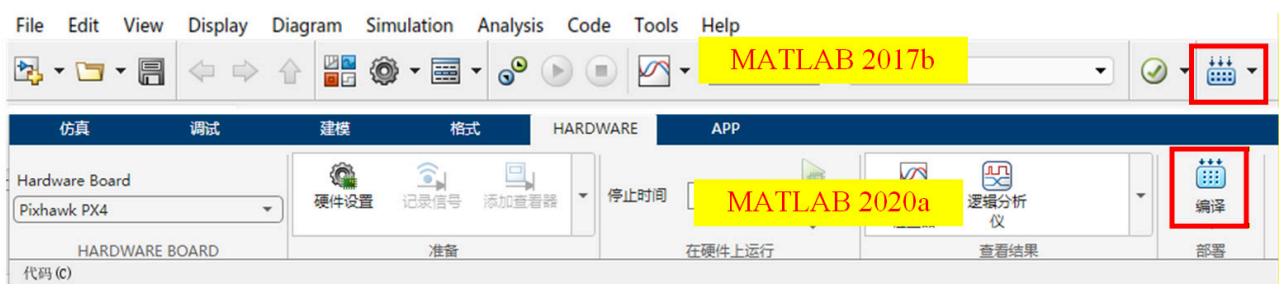


请在指定飞场进行无人机实飞，若正常起飞，说明无人机状态良好；若未正常起飞，请检查传感器校准、参数设置等，具体请联系飞机生产厂家进行解决。**请务必保证飞机状态良好的情况下，再进行下一步操作。**

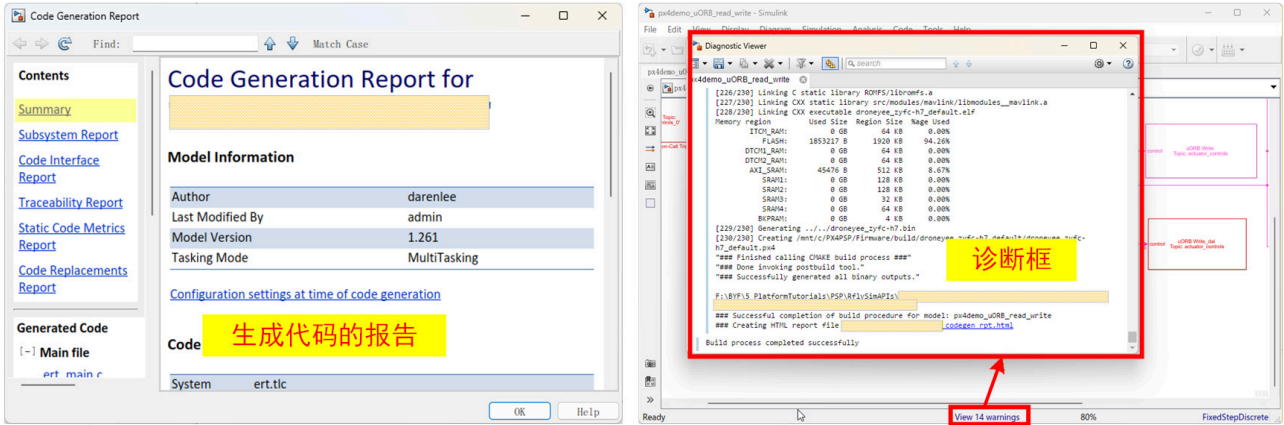
## 4.2 步骤2：本例程实验

打开MATLAB软件，在MATLAB中打开 `Init_control.m` 文件，点击运行，运行之后会自动打开 `PosControl_FLY.slx` 文件。

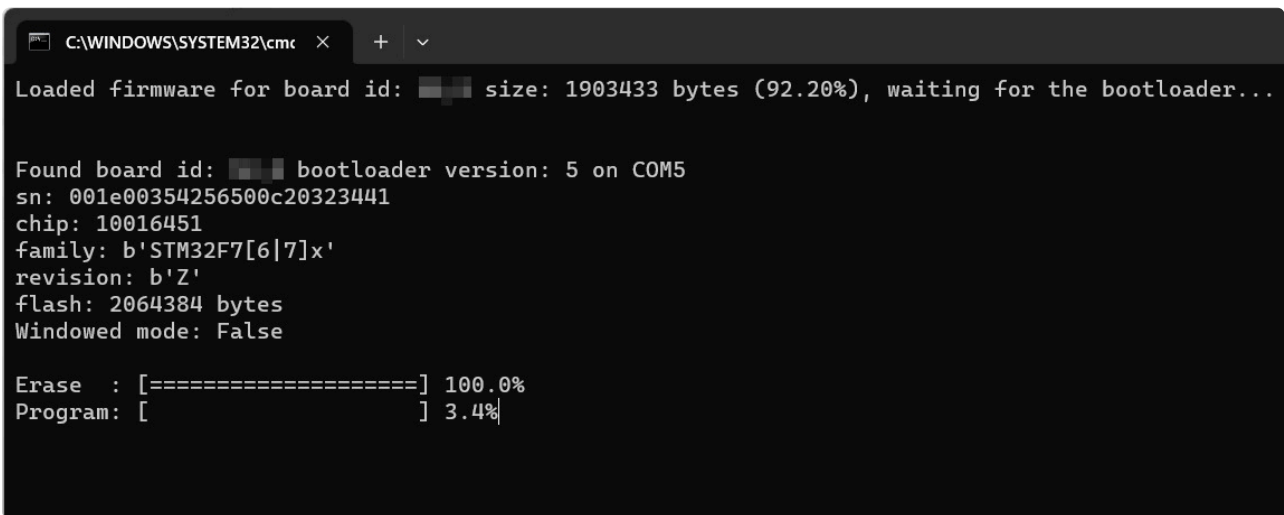
在打开的 `PosControl_FLY.slx` 文件的Simulink模型界面下，点击编译命令。



在Simulink的下方点击View diagnostics指令，即可弹出诊断对话框，可查看编译过程。在诊断框中弹出Build process completed successfully，即可表示编译成功，左侧为生成的编译报告。



用USB数据线链接飞控(或飞机)与电脑。在MATLAB命令行窗口输入：PX4Upload并运行，弹出CMD对话框，显示正在上传固件至飞机中，等待上传成功。



打开QGroundControl软件，等待飞机连接成功。确认无人机机架类型选择如下图，并设置遥控器通道如下，其中CH5为解锁，CH6为模式切换。



遥控器的设置如下图。注：遥控器设置中，CH5通道需设置为二段式开关，CH6通道设置为三段式开关。具体设置请见本平台的[遥控器配置手册](#)。



油门：控制上下运动，对应固定翼油门杆  
 偏航：控制机头转向，对应固定翼方向舵  
 俯仰：控制前后运动，对应固定翼升降舵  
 滚转：控制左右运动，对应固定翼副翼

为确保安全，可在飞机上系上安全绳，并将安全绳的另一端固定在重物上。飞行时人在安全半径以外。使用遥控器解锁多旋翼，可以控制多旋翼悬停，以指定速度飞行。当全部摇杆都在中间位置时，四旋翼保持悬停。



## 5. 关键知识点

- 固件编译与烧录。
- 实飞和遥控器操作。
- 日志读取与分析。

## 6. 参考资料

1. 全权,杜光勋,赵峙尧,戴训华,任锦瑞,邓恒译.多旋翼飞行器设计与控制[M],电子工业出版社,2018.
2. 全权,戴训华,王帅.多旋翼飞行器设计与控制实践[M],电子工业出版社,2020.
3. [RflySim官方文档](#)

## 7. 常见问题

### Q1: 固件烧录失败或无法正常上传固件到飞控

A1: 检查USB连接是否正常,确认QGC软件已关闭,确保没有其他程序占用飞控连接。尝试更换USB线缆,确保使用的是数据线而非仅充电线。确认px4\_fmuv6c\_default1133.px4

固件文件路径正确。

## Q2: QGC地面站无法识别飞控或连接失败

A2: 检查飞控是否正常供电，确认USB连接稳定。检查驱动程序是否正确安装，确认飞控固件版本与QGC版本兼容。尝试重新插拔USB线缆，重启QGC软件。

## Q3: 飞机无法正常起飞或悬停不稳定

A3: 检查传感器校准是否完成，确认飞机重心平衡。检查螺旋桨安装方向和旋转方向是否正确，确保电机工作正常。确认遥控器设置正确，解锁操作步骤无误。

---

1. <https://rflysim.com/> ↩