

# HIL航线绘制实验

## 1. 实验目的

在QGroundControl中利用航线规划功能，绘制航线实现规定航线下的飞行。

## 2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链<sup>[1]</sup>。
- 硬件要求：笔记本/台式电脑① 1台；Pixhawk 6C② 1台；遥控器③ 1台；遥控器接收器 1台；数据线、杜邦线等 若干台<sup>[2]</sup>。

## 3. 实验地址

例程目录：[\[安装目录\]\RflySimAPIs\2.RflySimUsage\1.BasicExps\e16\\_RoutePlanning](#)

## 4. 实验内容或步骤

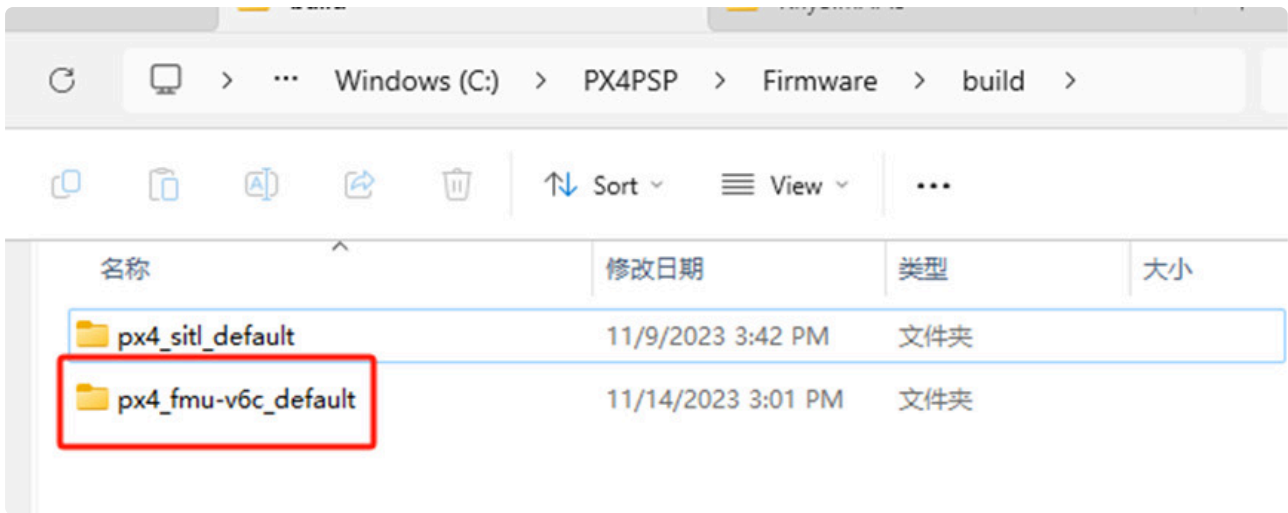
桌面Rflytool中打开WinWSL快捷启动方式，启动后输入如下：

##若子系统的根目录未在平台固件安装目录下，需输入：

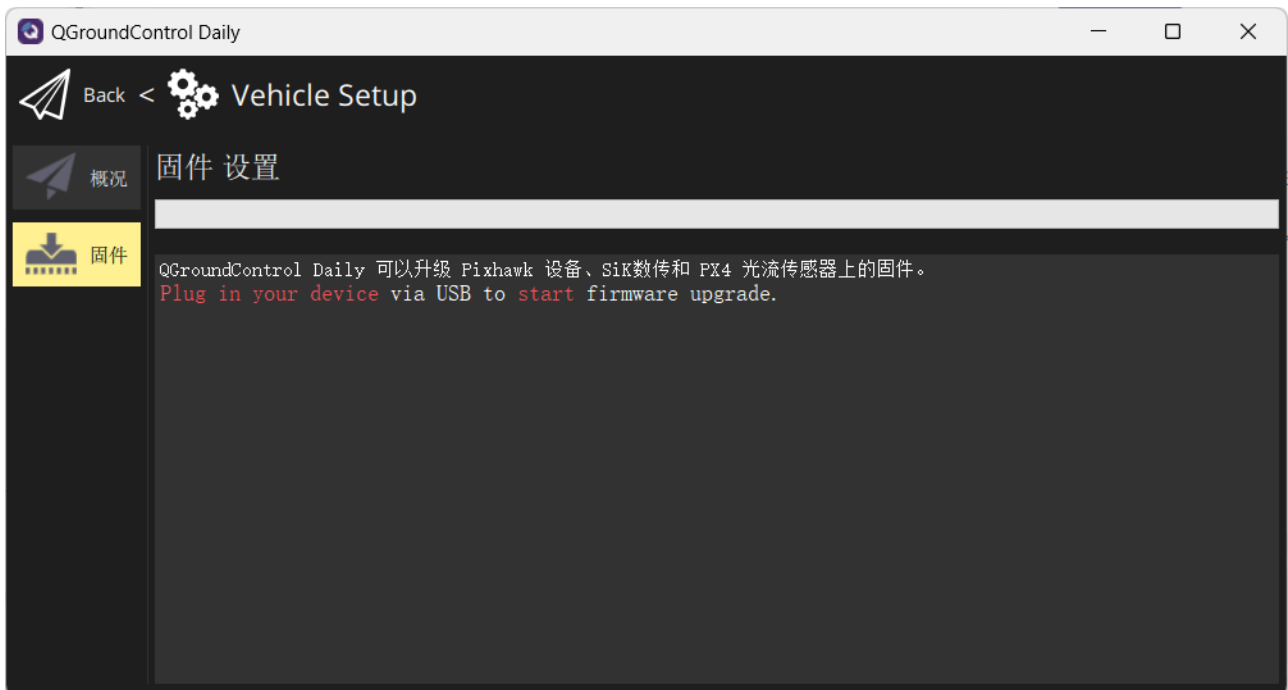
```
cd /mnt/c/PX4PSP/Firmware
```

```
make px4_fmuv6c_default
```

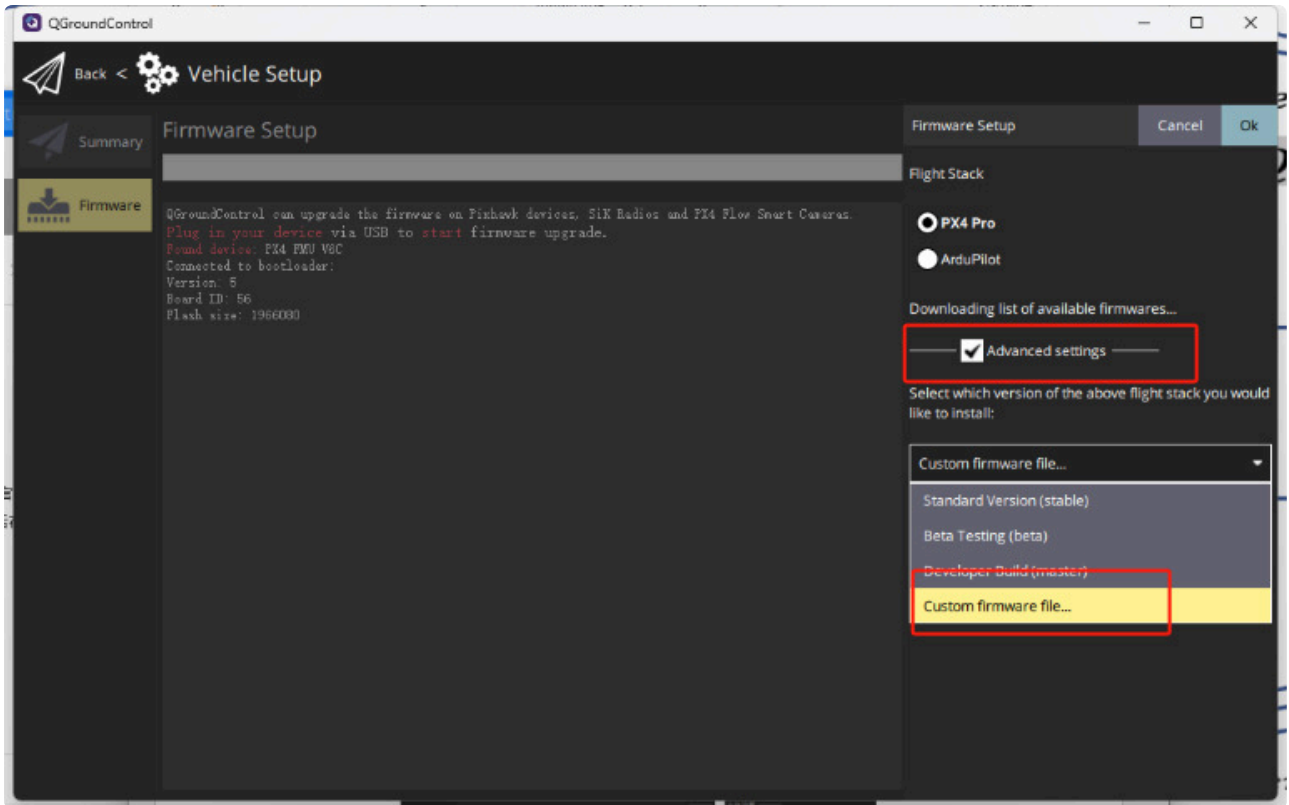
注意：在编译之前需要手动删除之前生成的固件



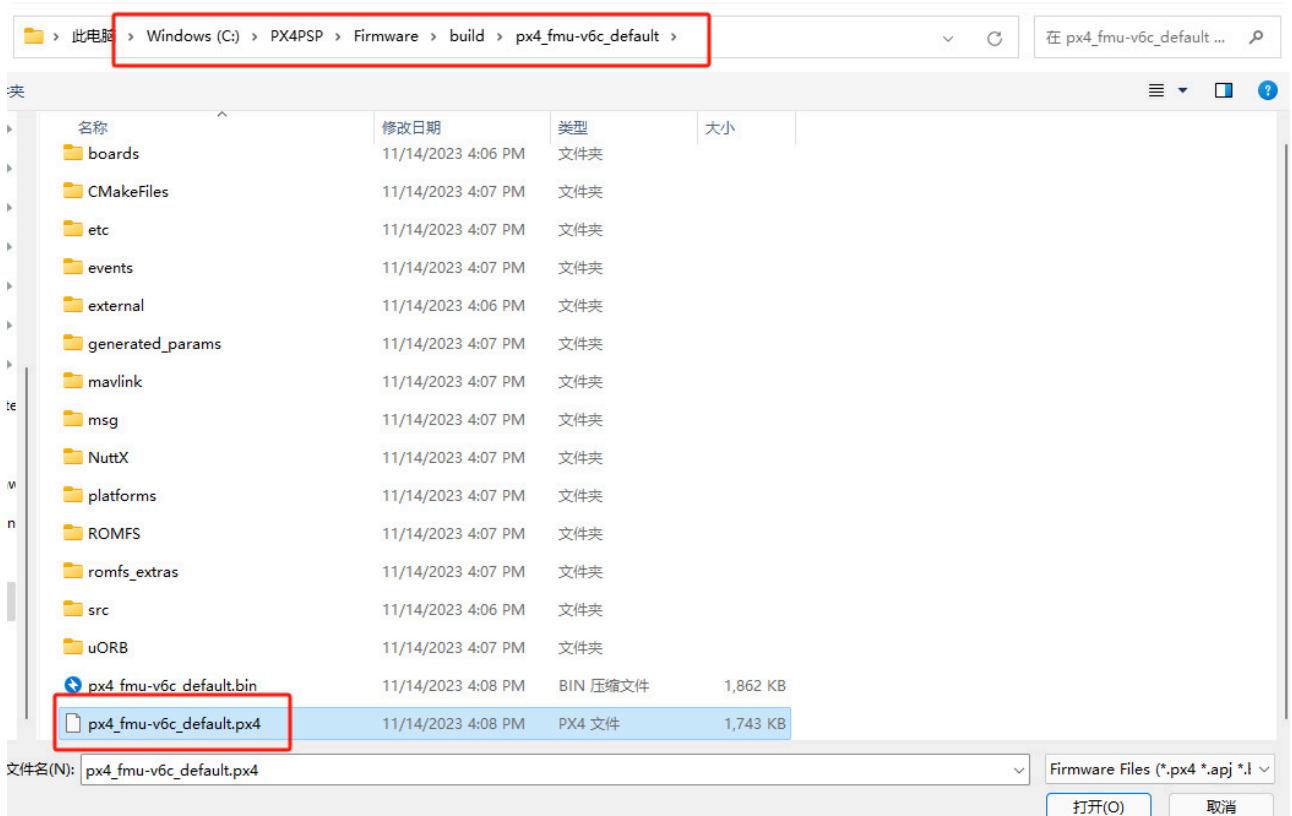
打开"\*\桌面\RflyTools\QGroundControl.Ink"软件，依次点击"Q图标(左上角)->Vehicle Setup->固件"。



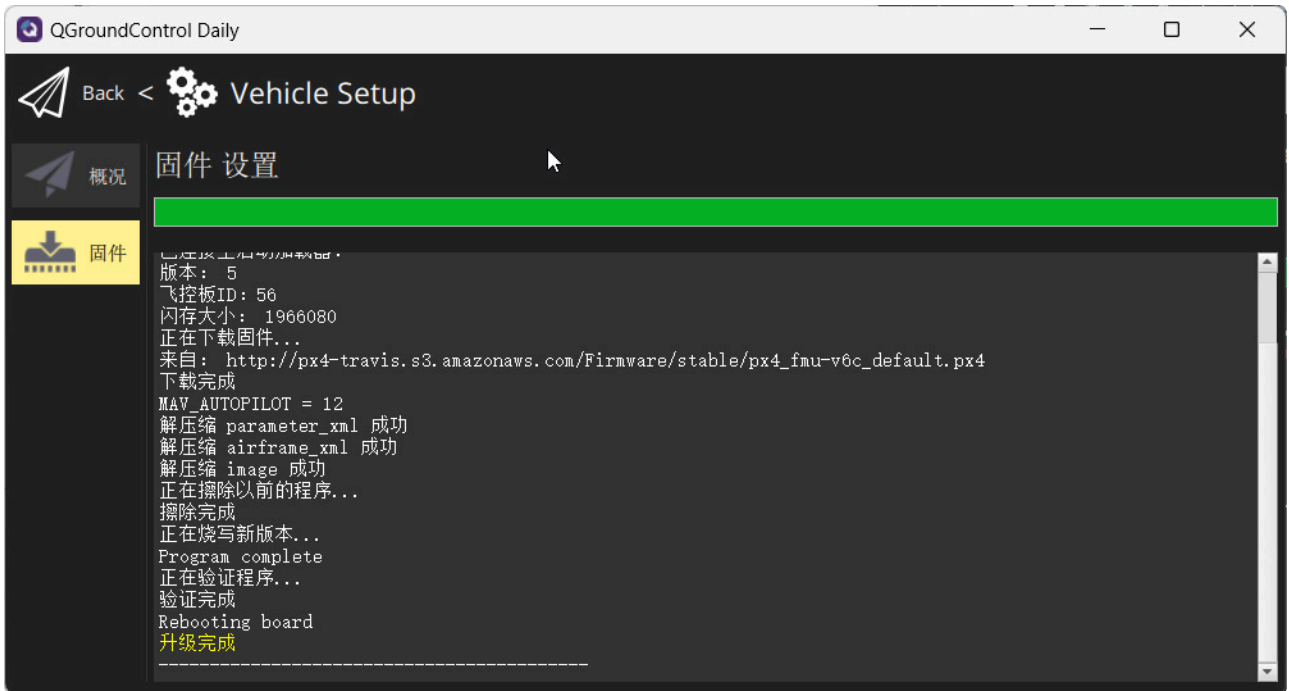
此时，插入飞控，在弹出的对话框中，选择"高级设置"——"自定义固件"，点击确认。



在弹出的文件资源管理器中选中之前编译好的固件

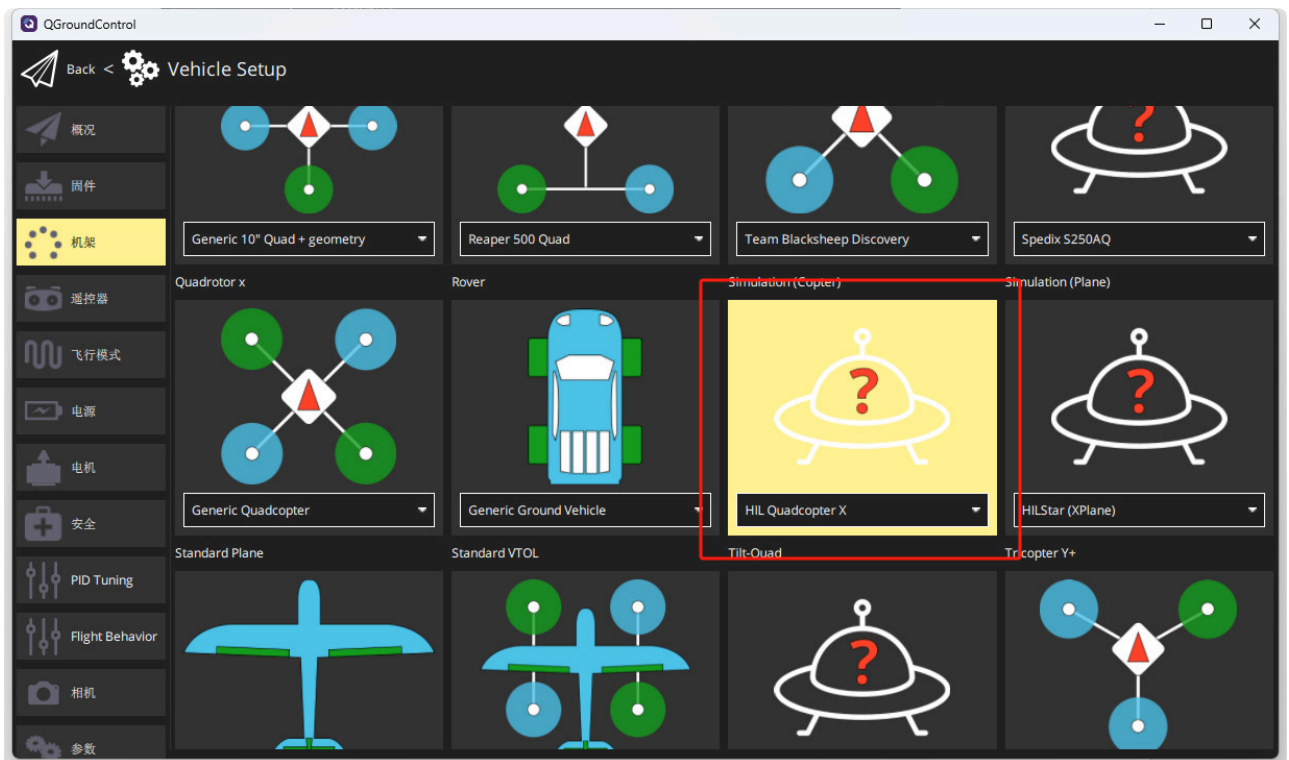


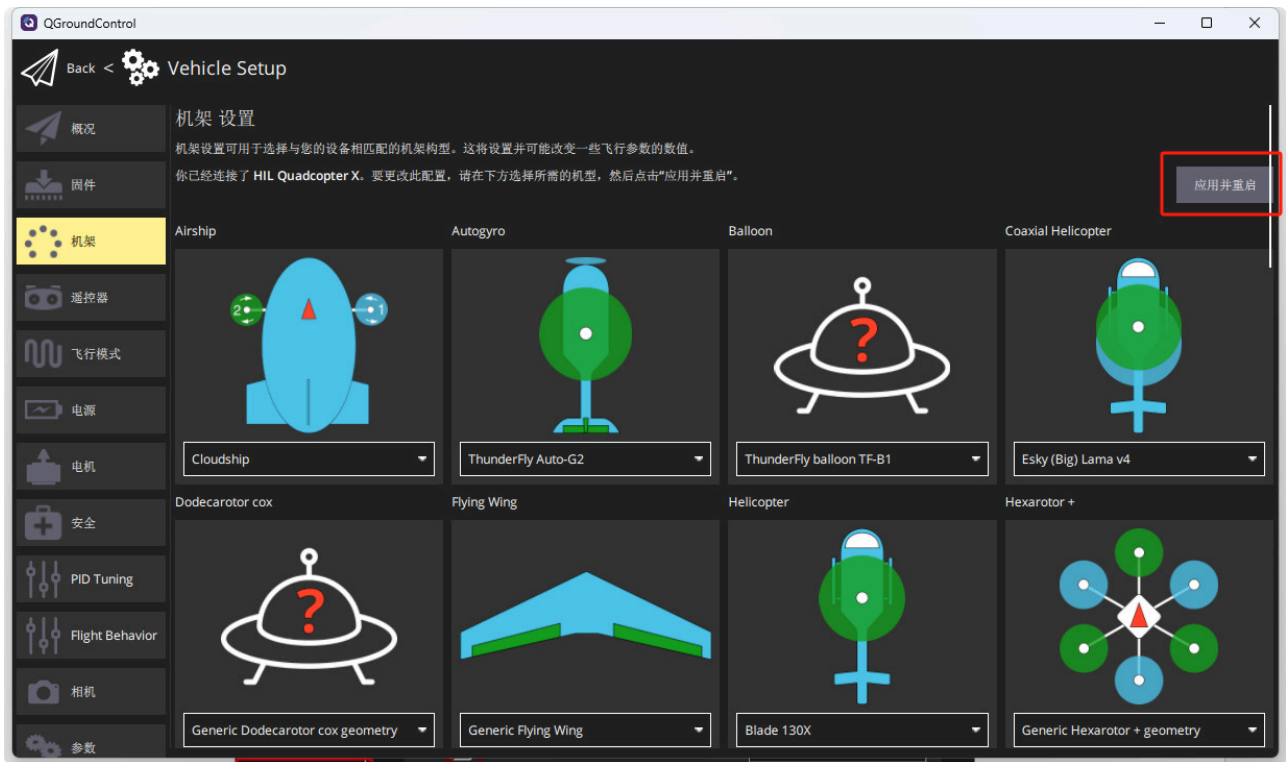
等待固件上传完成，如下图：



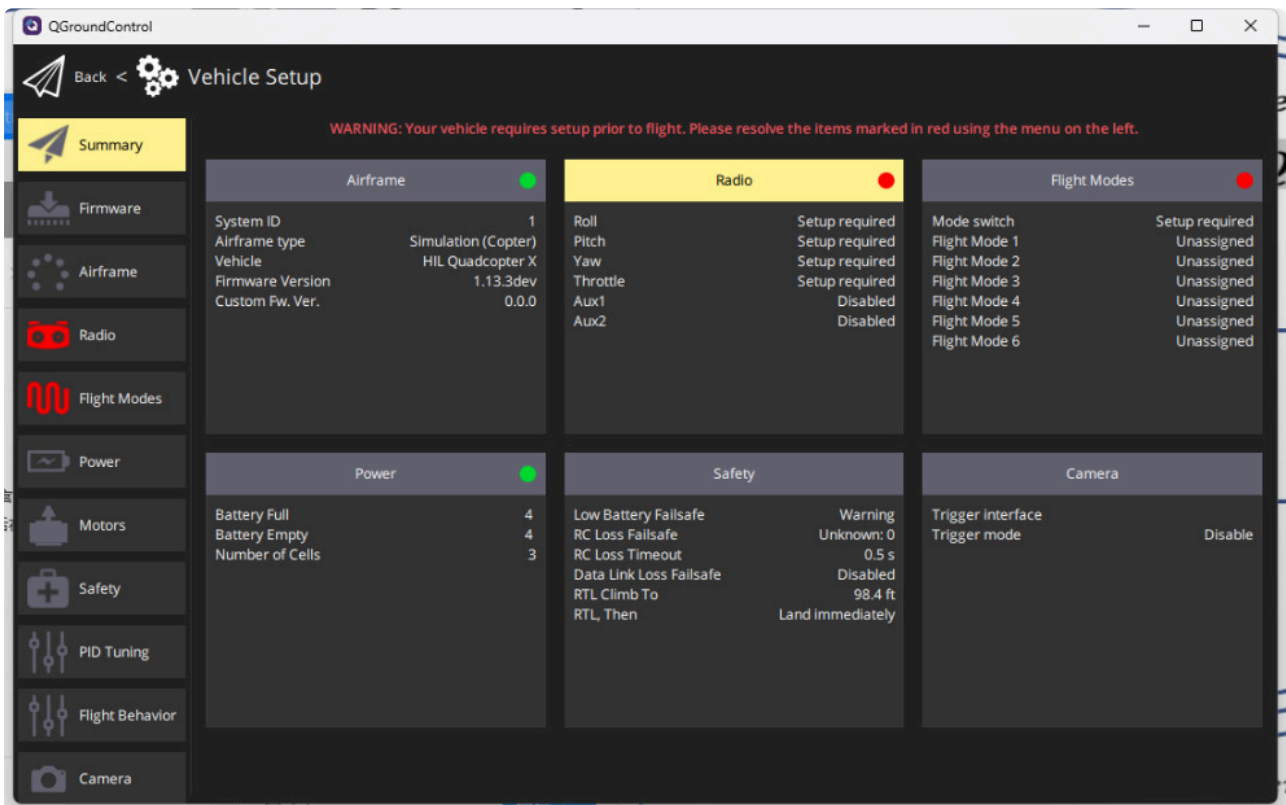
固件上传完成后，等待一定时间左边的菜单会有更多选项出现。点击"机架"，选择机架为 HIL

Quadcopter X后，到页面的最顶端选择"应用并重启"。重新打开QGC。

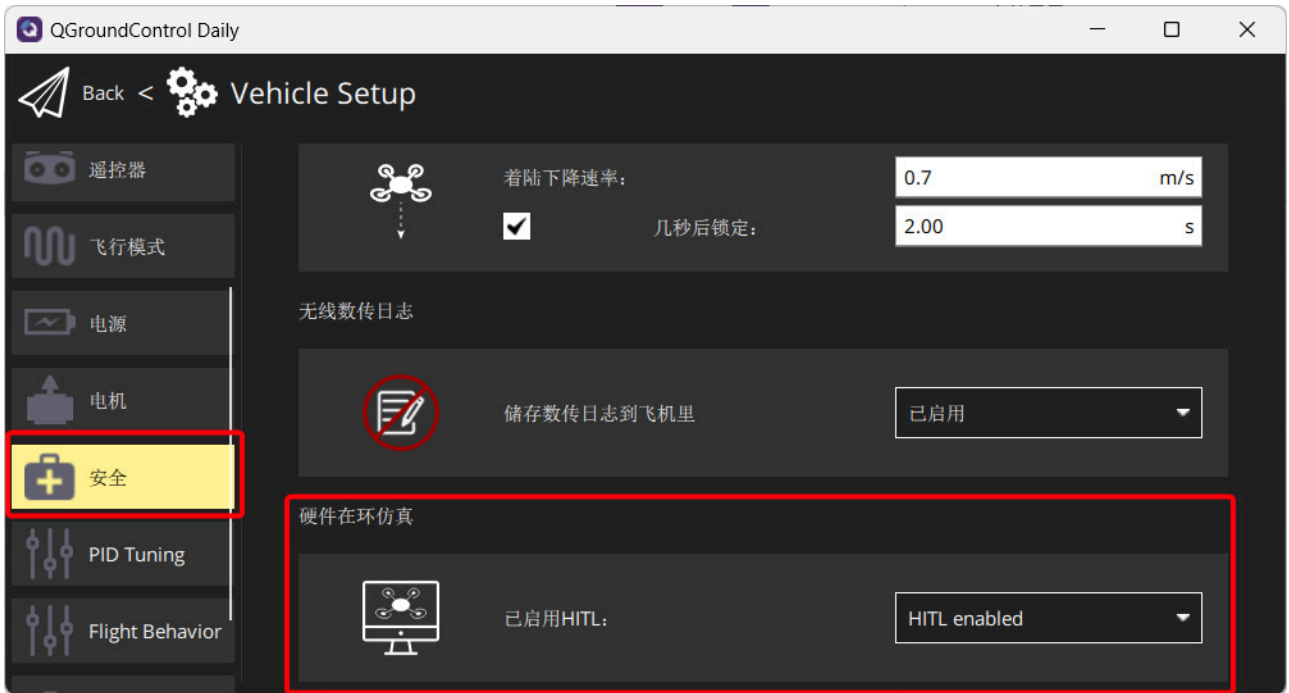




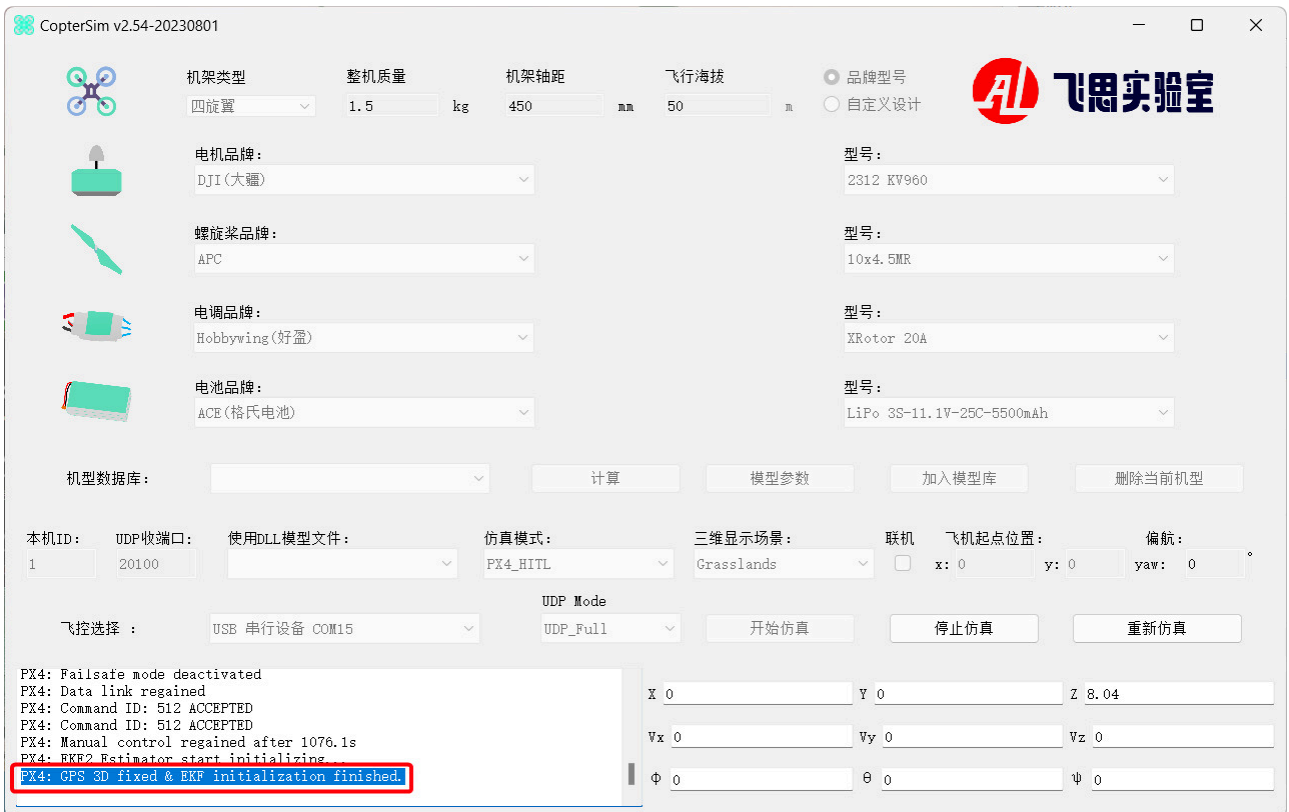
如果在此之前出现警告，提示需要初始化，按照提示进行初始化即可。



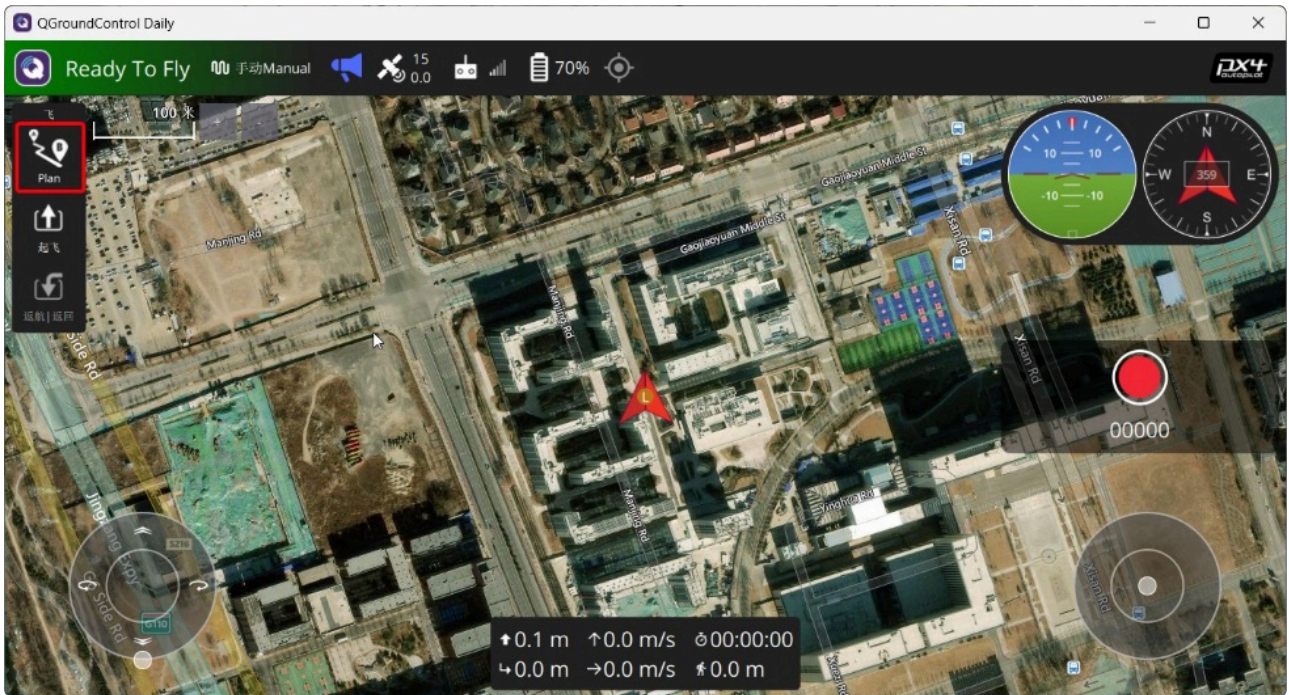
并且在安全选项中，设置硬件在环仿真为：HITL enable。设置完成后关闭QGC软件



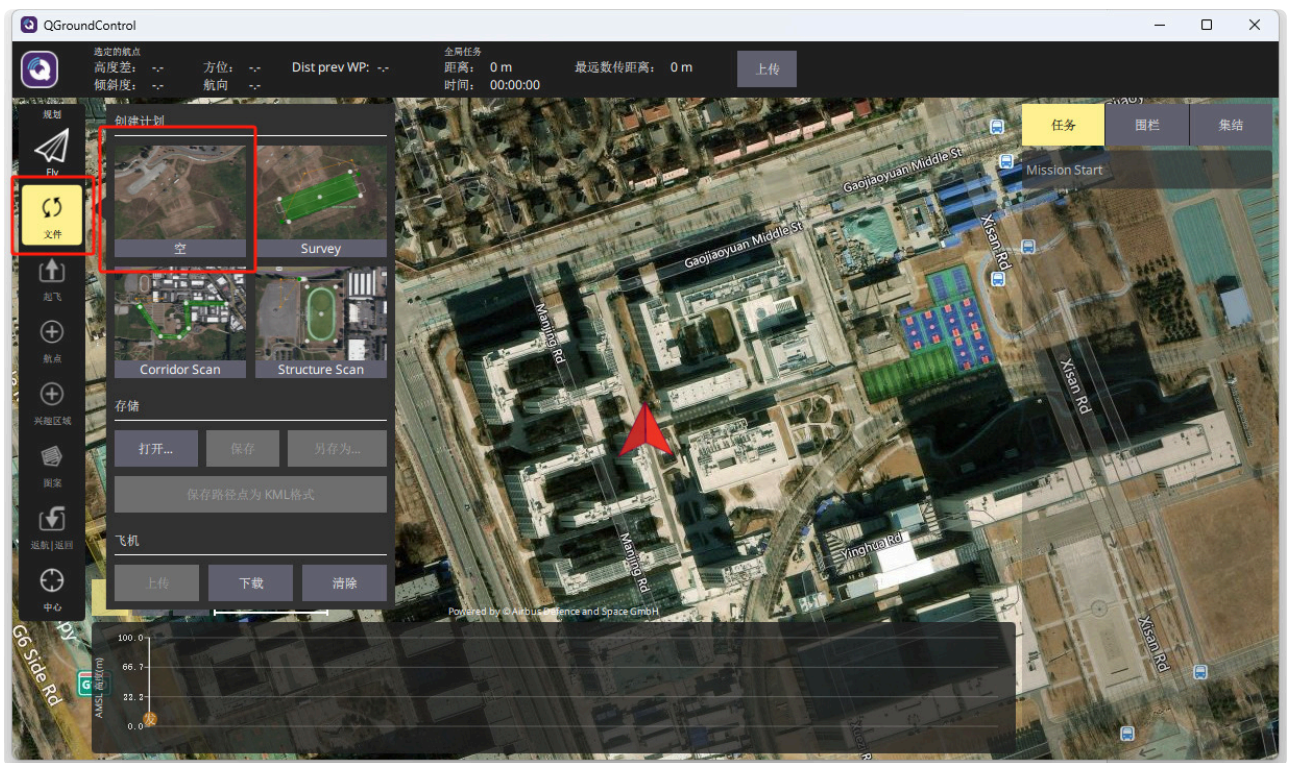
双击打开一键硬件在环仿真脚本：“\*\\桌面\RflyTools\HITLRun.lnk”，输入飞控得端口号，等待CopterSim左下方的消息栏中显示：PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished。



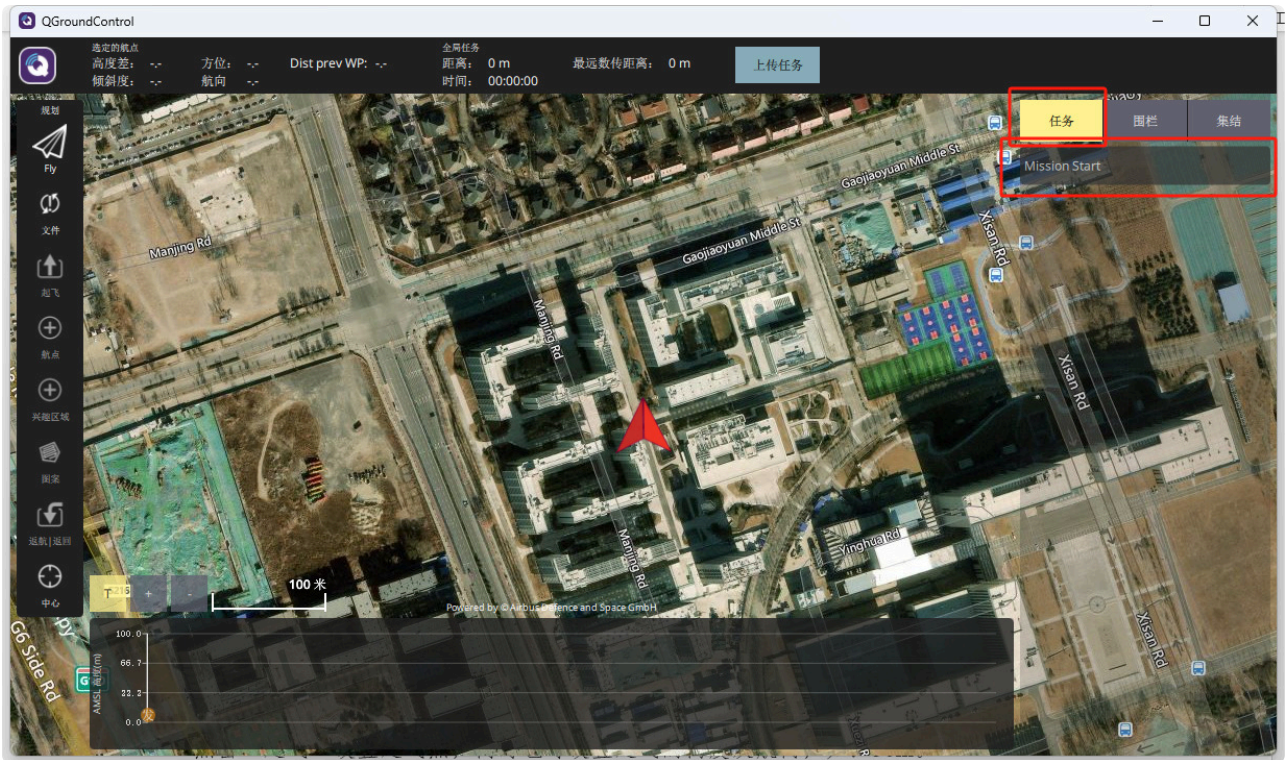
点击"Plan"。



在"文件"一栏，选择"空"。



然后点击右边"任务"栏下面的"Mission Start"。



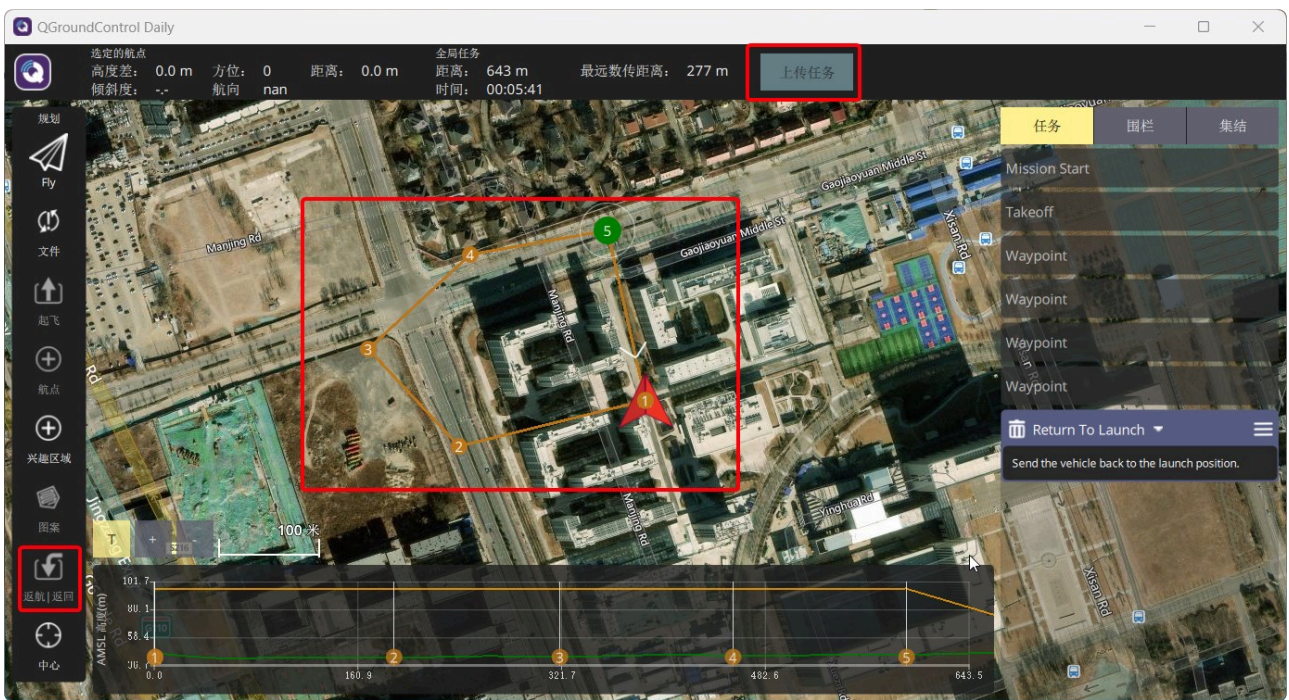
点击"起飞"设置起飞点，同时也可设置起飞的高度及航向，如：50m。



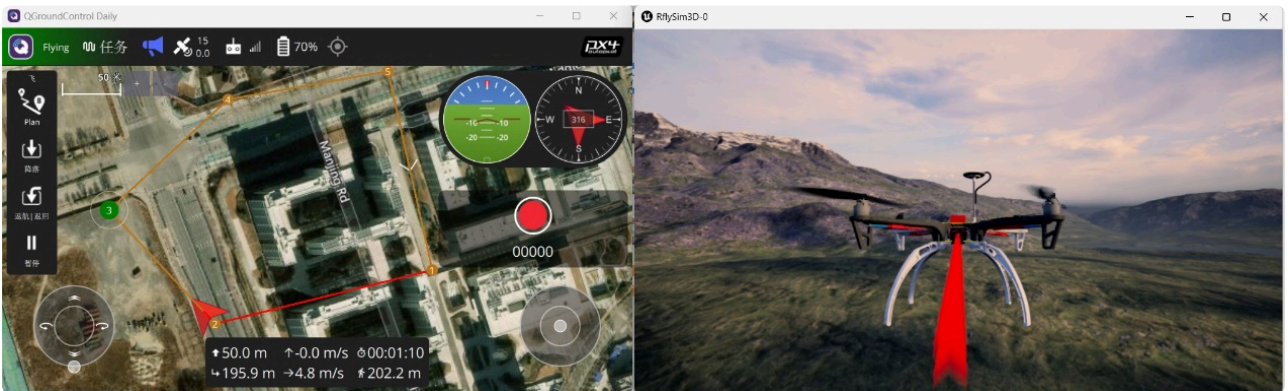
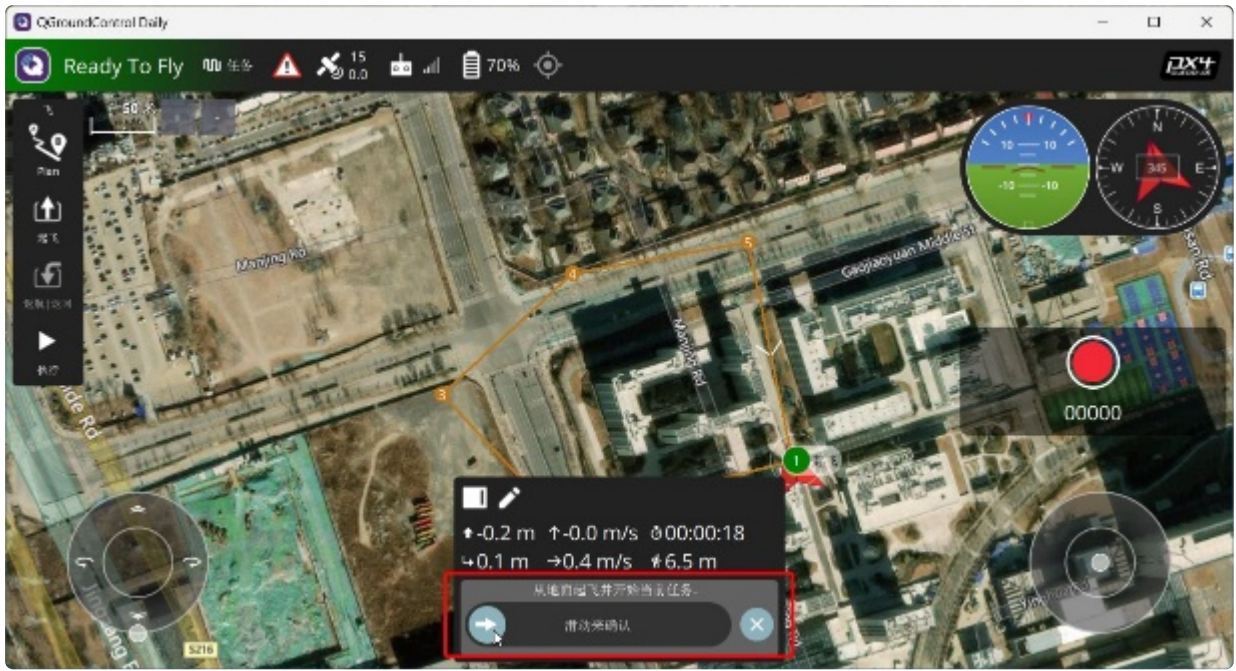
设置"航点", 点击左侧航点后，在地图中任意位置点击，可在右侧设置该航点高度、悬停时间、航向角、飞行速度等。重复该步骤，可设置更多的航点。



航点设置完成后，点击左侧"返航|返回"按钮，即可形成完成的闭环飞行轨迹。点击上方"上传任务"即可将绘制的航线上传到飞控当中。点击Fly返回到主界面。



滑动解锁，即可看到飞机正常起飞，并按照绘制的航线进行飞行。



## | 5. 关键知识点

### | 关键知识点1：航线规划功能

通过QGroundControl的航线规划功能，可以在地图上预先设置多个航点，形成特定航线，使飞行器按照预设路线飞行。

### | 关键知识点2：硬件在环仿真(HITL)

Hardware-in-the-loop (HITL) 仿真是一种测试方法，将实际的飞行控制器与仿真环境结合，用于验证飞行控制系统性能。

### | 关键知识点3：航点设置

在航线规划中，可以设置多个航点，每个航点可以独立配置高度、悬停时间、航向角和飞行速度等参数。

## | 6. 参考资料

1. [QGroundControl官方文档](#)

## | 7. 常见问题

### | Q1：固件上传失败怎么办？

A1：检查飞控是否正确连接，确保在上传固件前选择了正确的端口，同时尝试重新插拔USB线缆。

### | Q2：CopterSim没有显示"GPS 3D fixed & EKF initialization finished"信息？

A2：检查PX4固件是否正确编译，飞控是否已通电，以及端口号是否输入正确。

## Q3: 航线上传后飞行器不执行飞行任务?

A3: 确认已正确设置了起飞点和航点, 且飞行器已切换到适当的飞行模式 (如Mission模式)。

---

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