

QGroundControl 基础使用实验

1. 实验背景

本实验的目的是通过基础使用实验掌握 QGroundControl 的操作流程，通过对 QGroundControl 的基本使用进行实践，我们旨在验证其功能的有效性，并提高无人机操作的技能水平。这将为未来更复杂的无人机任务提供坚实的基础，并促进无人机技术在实际应用中的发展。

2. 实验目的

通过实验掌握 QGroundControl 的基本使用，包括界面操作；验证 QGroundControl 对无人机的控制能力，并确保其功能的有效性。

3. 实验环境

序号	软件环境	硬件环境	
		名称	数量(个)
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 ^①	1
2	RflySim 工具链 ^①		

①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/doc/zh/1/InstallLearn.html>

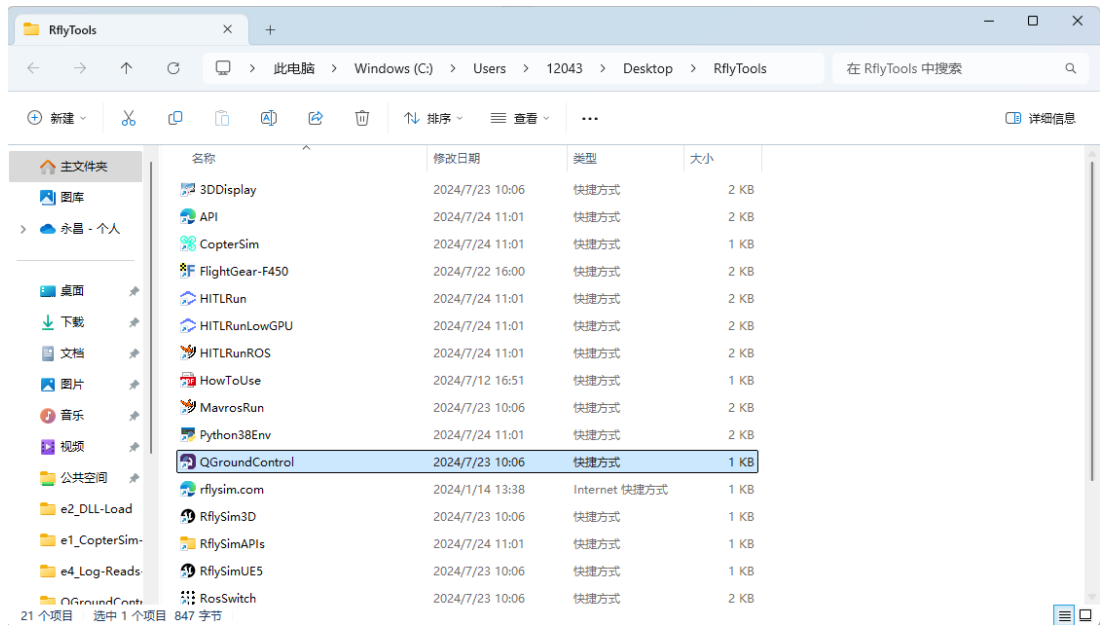
4. 实验效果

熟练使用 QGroundControl 功能进行航路规划，载具设置参数设置，日志下载等操作。

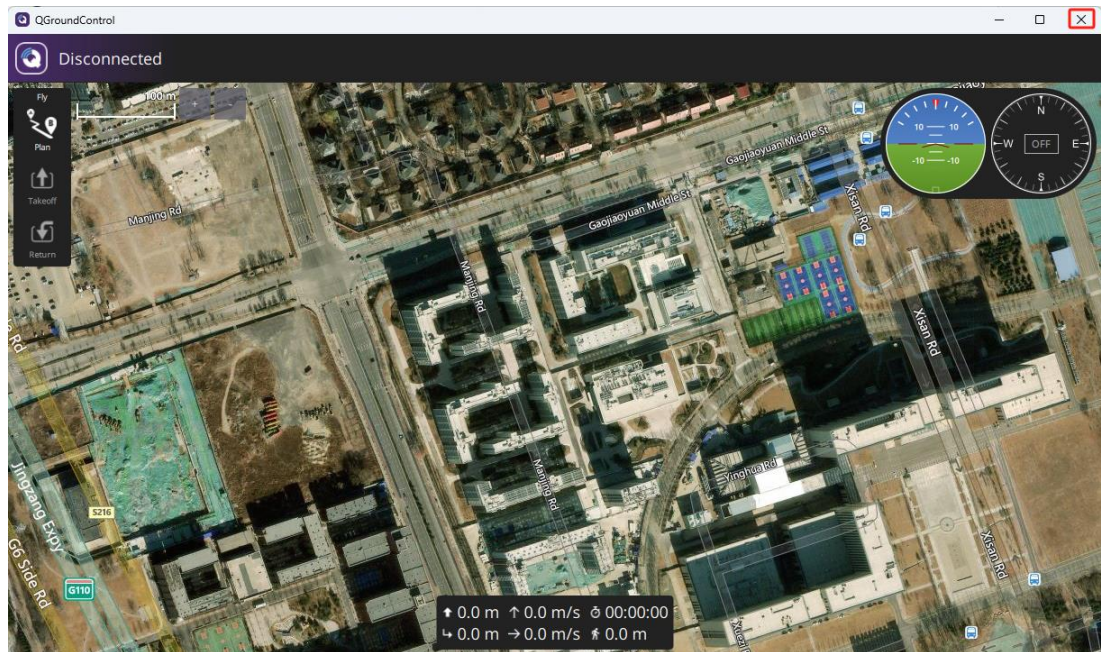
5. 实验步骤

5.1. 步骤一：启动与关闭

(1) 安装平台后，会在桌面生成 Rflytools 文件夹，其内有 QGroundControl 快捷方式，直接通过快捷方式打开。



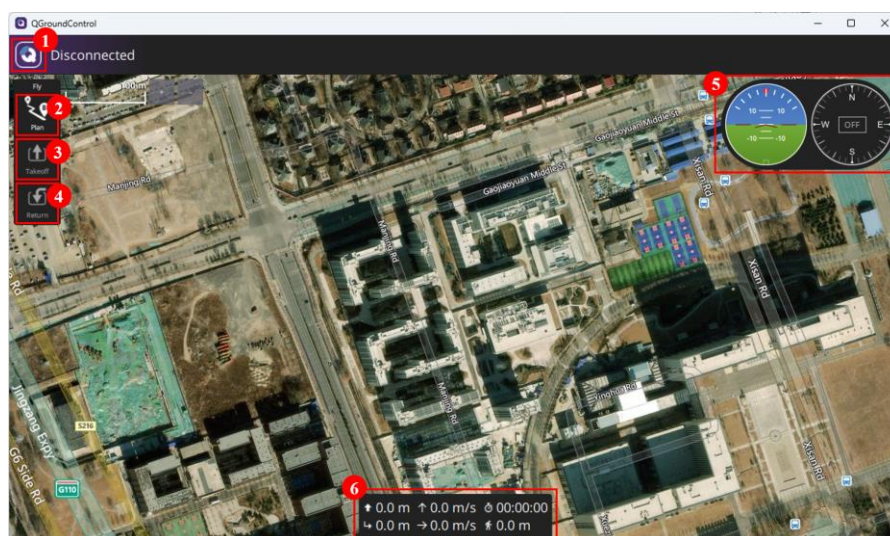
(2) 直接点击窗口右上角的“×”，手动关闭软件。



5.2. 步骤二：页面介绍

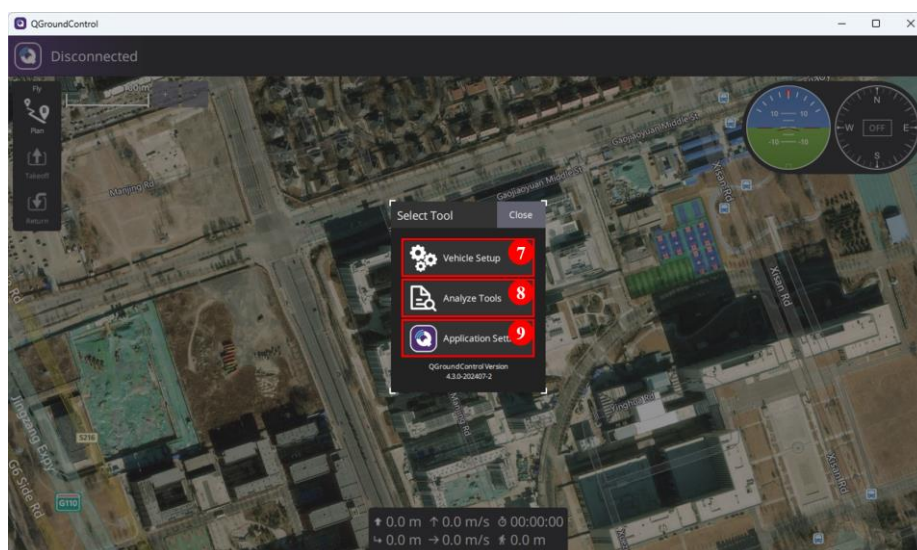
(1) 初始化界面图标介绍

QGroundControl 界面显示的图标与飞机的链接状态有关。当没有连接飞机的时候，QGroundControl 的界面如下：



- ① 开始按钮：该按钮可以弹出快捷菜单，可进入载具初始化设置、分析工具使用以及相关的软件属性设置。
- ② 航线规划：创建自主任务。
- ③ 起飞按钮。
- ④ 返航按钮。
- ⑤ IMU 状态实时仪表盘。
- ⑥ 飞行状态信息。

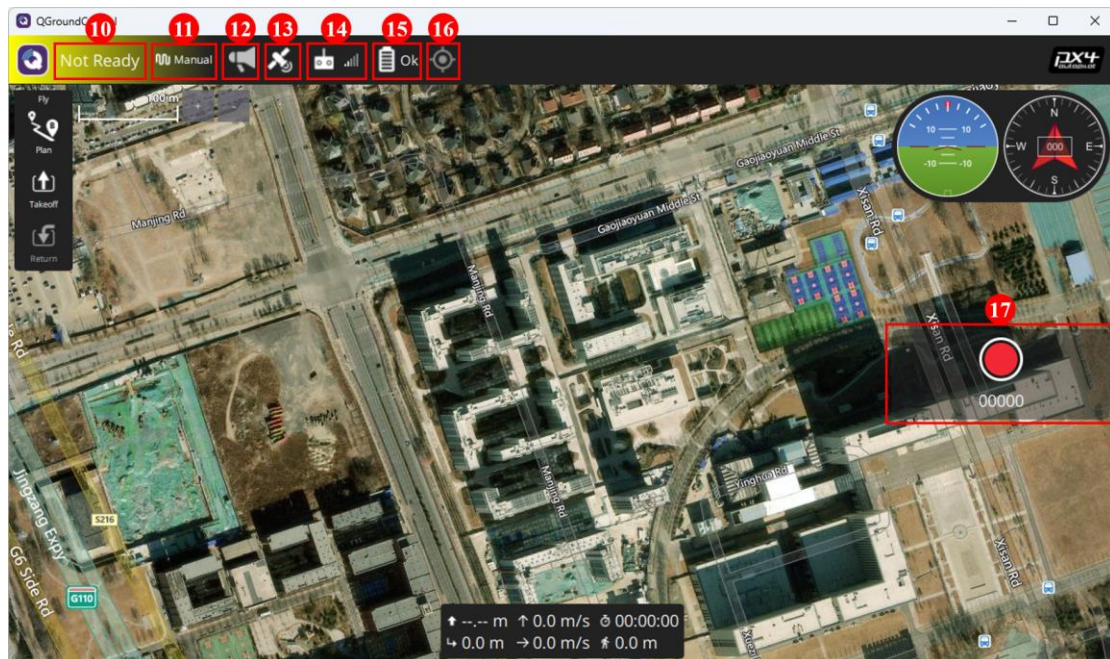
其中“开始按钮”可以点击，点击之后又有三个按钮，分别是“Vehicle Setup”、“Analyz Tools”和“Application Settings”。



- ⑦ Vehicle Setup：配置和调整您的飞机。
- ⑧ Analyz Tools：从调查任务中下载日志，地理标记图像，访问 MAVLink 控制台。
- ⑨ Application Settings：配置 QGroundControl 应用程序。

QGroundControl 界面显示的图标与飞机的链接状态有关。为显示所有图标，需要连接飞控和遥控器。飞控配置可以参考：<https://rflYSim.com/doc/zh/B/2.Pixhawk.html>。遥控器配

置可以参考：<https://rflysim.com/doc/zh/B/3.RCIntro.html>。当飞控和遥控器连接完毕的时候，QGroundControl 的界面如下：

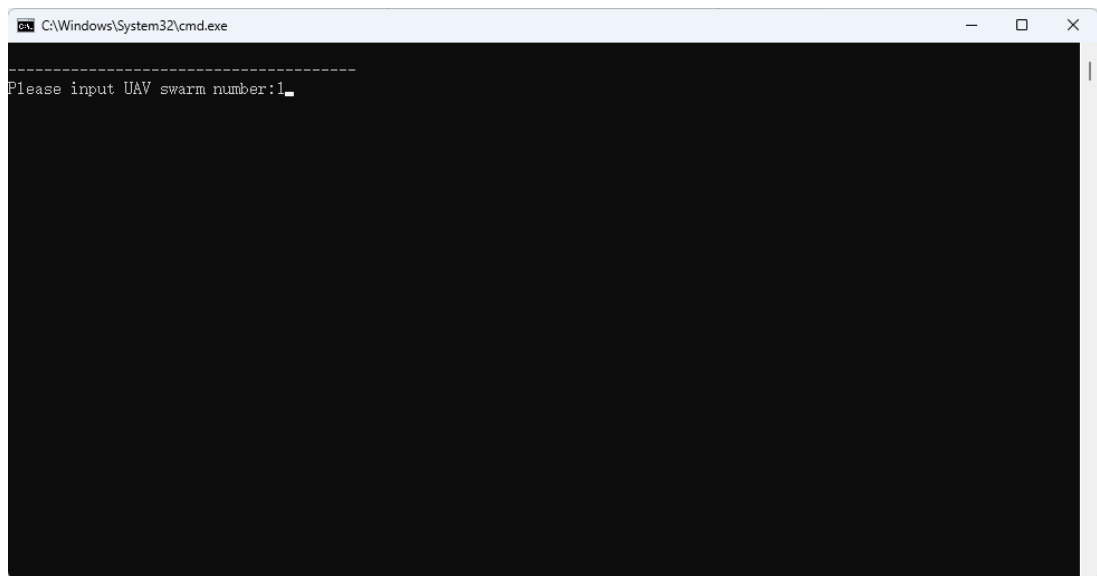


- ⑩ 载具状态显示：一般从此处可快速查看载具的整体状态。
- ⑪ 控制模式选择：该按钮可以切换不同的控制模式，如：手动、自稳、特技等等控制模式。
- ⑫ 通知：此处可查看载具运行时的信息，如：警告信息、错误信息等。
- ⑬ GPS 状态：显示当前载具所能搜到的卫星数量。
- ⑭ 手柄链接状态显示。
- ⑮ 电池电量显示。
- ⑯ ROI 区域识别。
- ⑰ 录制按钮：可录制 QGC 界面视频。

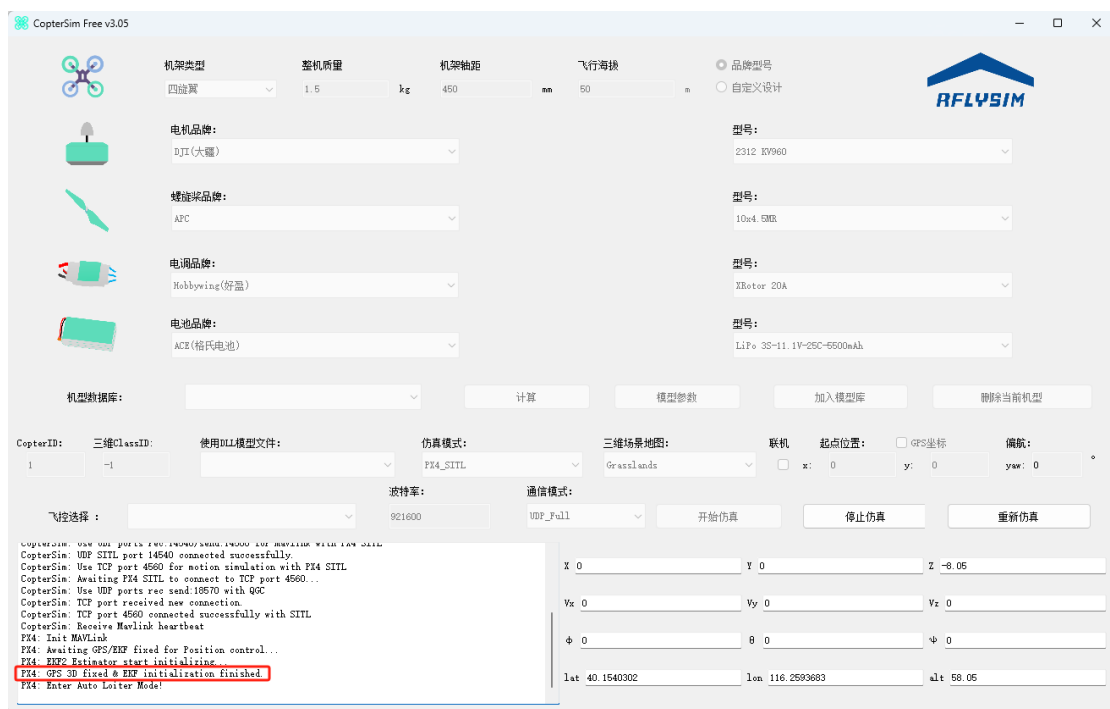
5.3. 步骤三：主页面

(1) 起飞

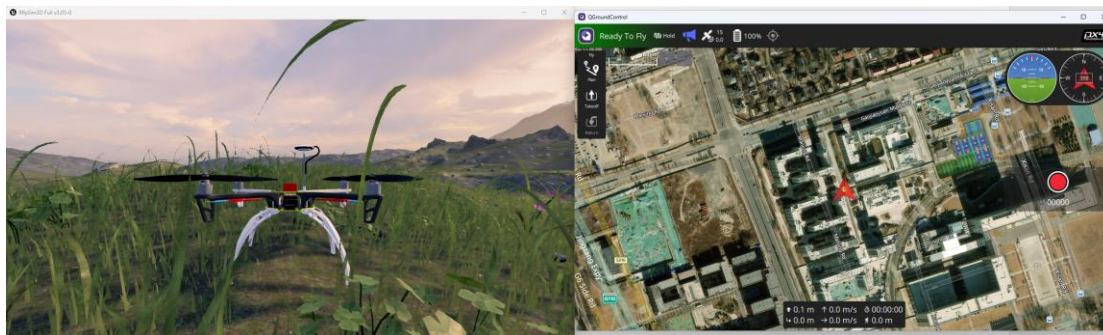
双击运行“*\\桌面\\RflyTools\\SITLRun.lnk”，并在弹出的命令行窗口中输入 1，并按回车，创建一架飞机。该脚本会打开三个软件，包括 CopterSim、QGroundControl 和 RflySim 3D。



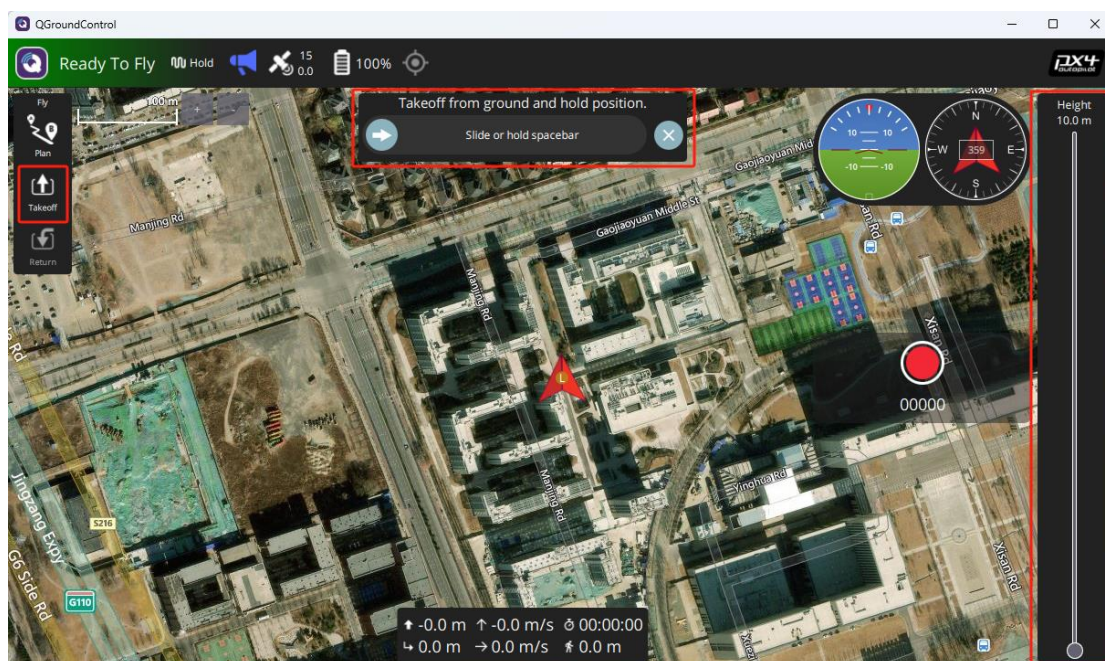
点击已经打开的 CopterSim 软件，查看左下角信息提示框中的内容。等待软件在环仿真环境的准备完成，如显示下图中的“PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished.”则说明完成。



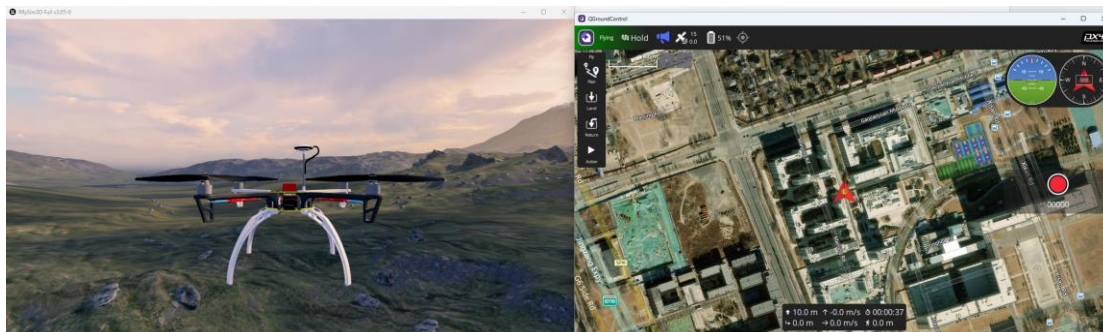
点击已经打开的 QGroundControl 和 RflySim3D 软件，将其放置于利于同时查看的位置，RflySim3D 用于实时显示起飞的过程。



然后点击“起飞 Take Off”按钮，可以看到软件的中上部出现一个横向滑块，以及右边出现一个纵向的滑块。它们分别是用于确认起飞和调整飞机高度。



首先滑动右边的纵向滑块，设置一个合适的起飞高度，然后滑动横向滑块确认起飞。观察 RflySim3D 软件可以看到无人机起飞的过程。在 QGroundControl 软件中飞行状态由准备飞行（Ready To Fly）变为飞行（Flying），飞行模式由等待（Hold）变为起飞（Take Off）再变成等待（Hold）模式。同时下面的飞行数据信息也在实时变化。

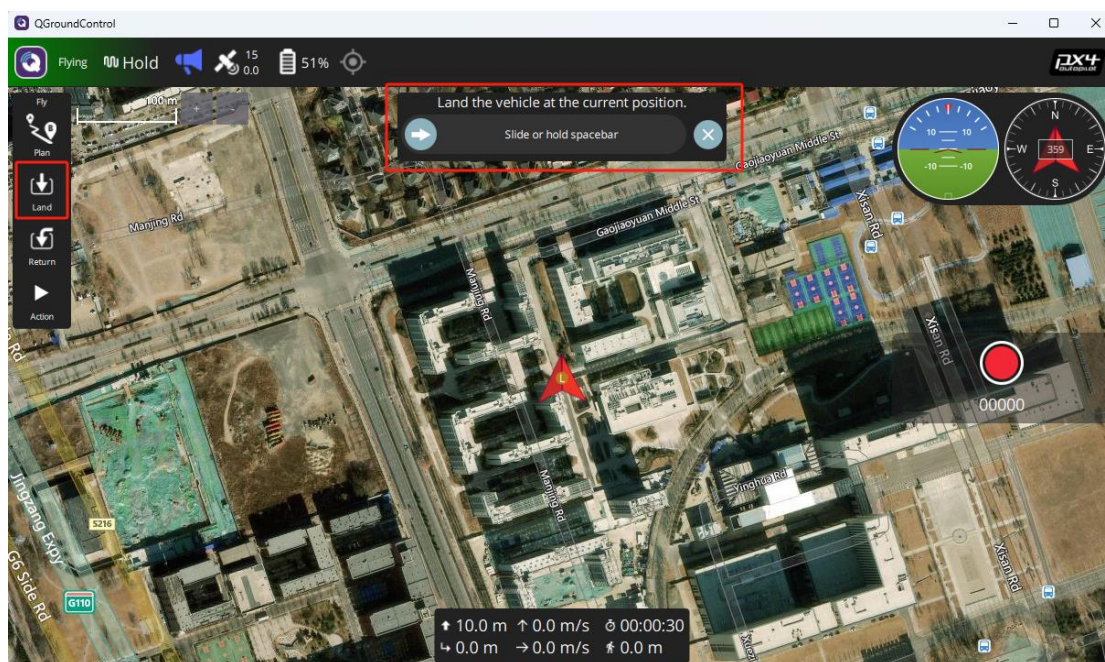


（2）降落

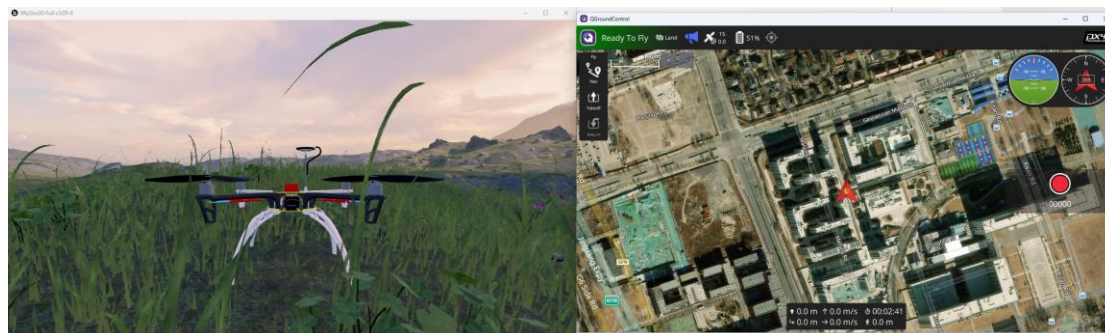
基于起飞后的实验，飞机起飞后并处于最高点悬停的状态。

调整 QGroundControl 和 RflySim3D 至适于观察的位置。然后在 QGroundControl 中点击

“降落 Land”，会在软件的中上部弹出一个横向的滑块，用于确认降落。



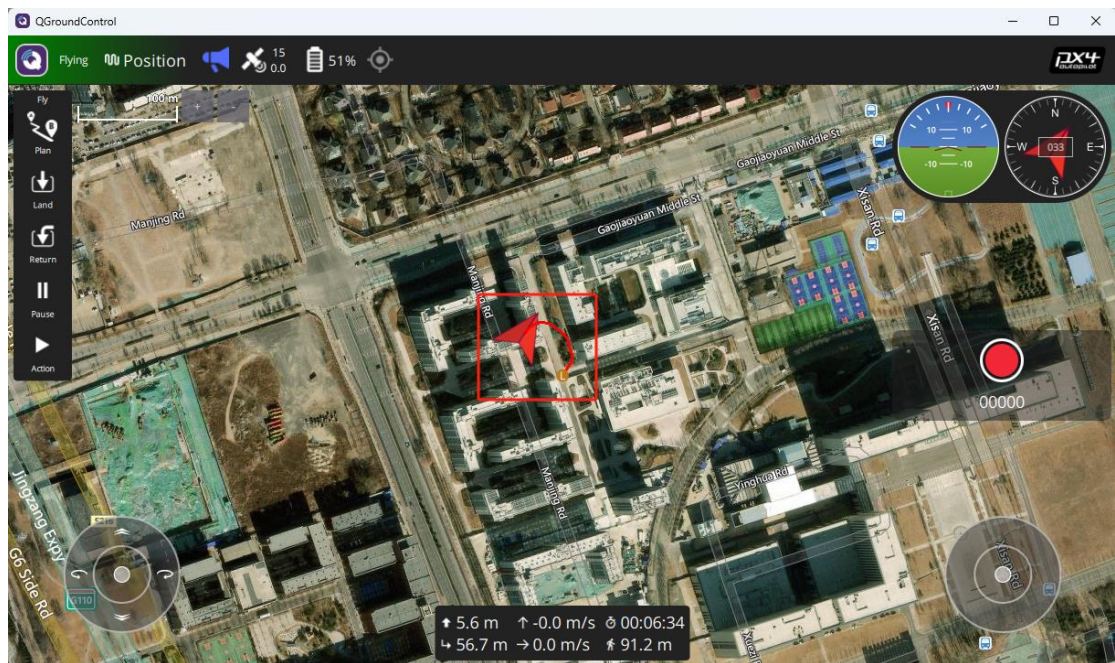
滑动滑块，观察 QGroundControl 和 RflySim3D 软件的显示。RflySim3D 中，无人机从空中降落至地面。QGroundControl 中，飞行状态由“飞行 Flying”变为“上锁 Armed”再变为“准备飞行 Ready To Fly”，飞行模式由“等待 Hold”变为“降落 Land”。



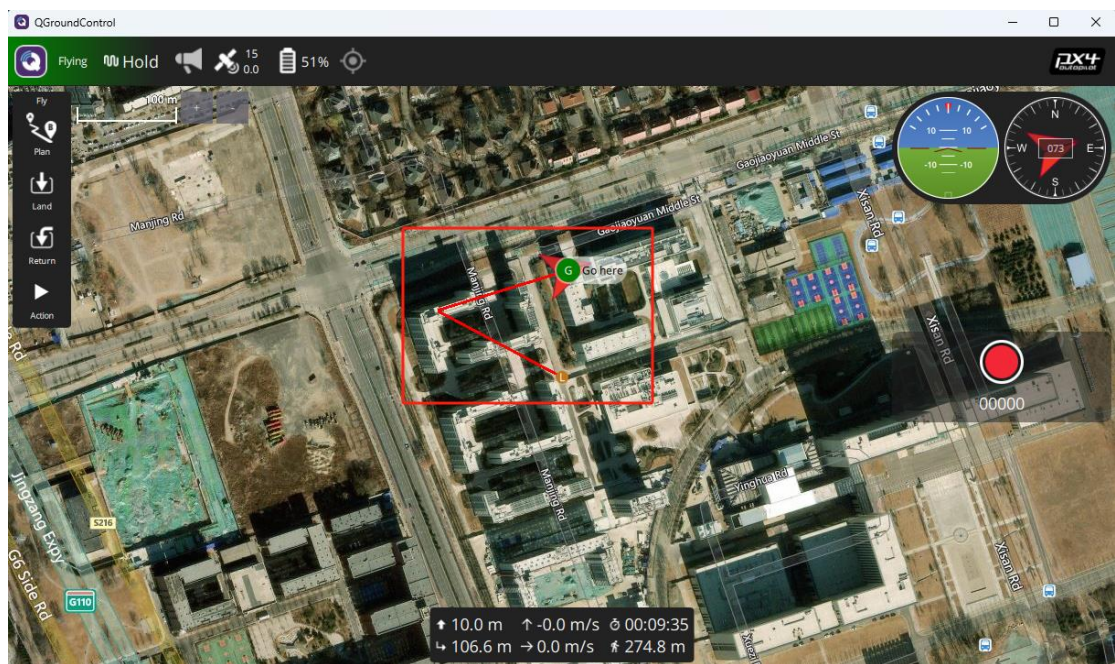
(3) 返航

基于起飞后的实验，飞机起飞后并处于最高点悬停的状态。此时，为展示功能的效果需要让飞机驶离当前位置。

方式一，等待起飞至最高点后，使用操纵杆对飞机进行操作，使其飞离原来位置一段距离。



方式二，等待起飞至最高点后，设置目标点，飞机会飞向该目标点，使其飞离原来位置。



方式一和方式二选择一种方式操作。

点击“返航 Return”按钮，在软件中上部弹出确认返航的滑块。

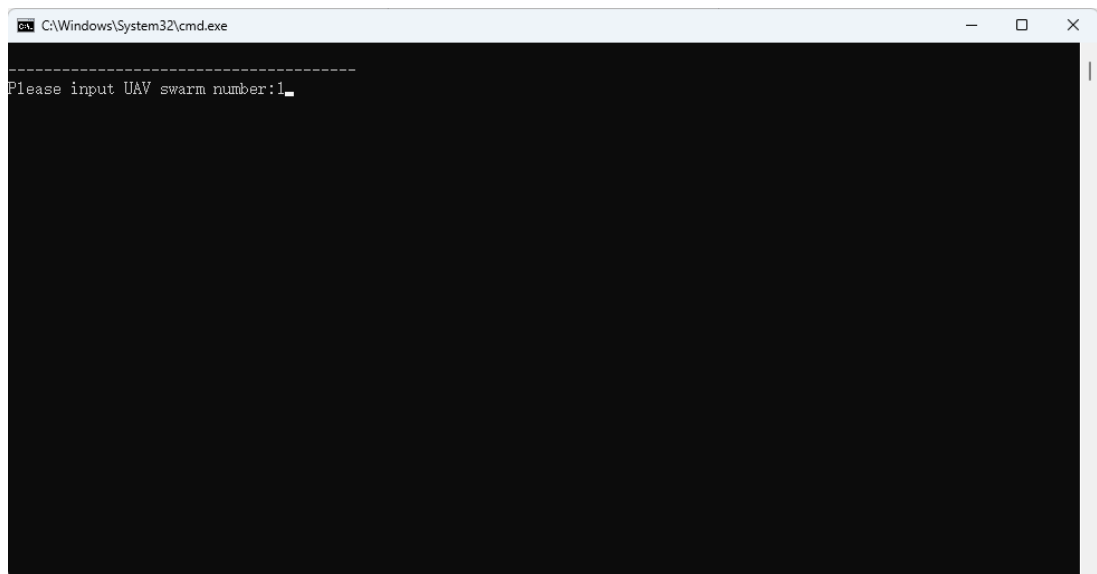


调整 QGroundControl 和 RflySim3D 至适于观察的位置。滑动滑块，观察 QGroundControl 和 RflySim3D 软件的显示。在 RflySim3D 中，飞机会先飞到合适的高度，然后朝着起飞点上空飞去，到达该点上空之后悬停，最后降落。在 QGroundControl 中，飞行状态由“飞行 Flying”变为“上锁 Armed”再变为“准备飞行 Ready To Fly”，飞行模式由“等待 Hold”变为“返回 Return”。

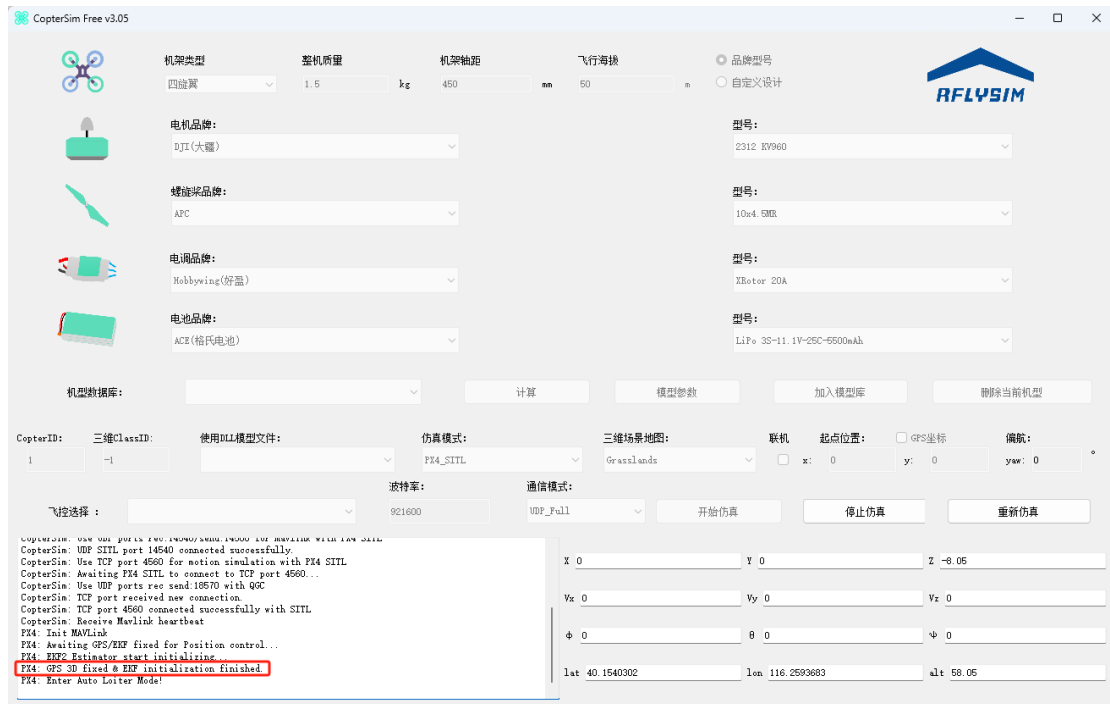


(4) 改变高度

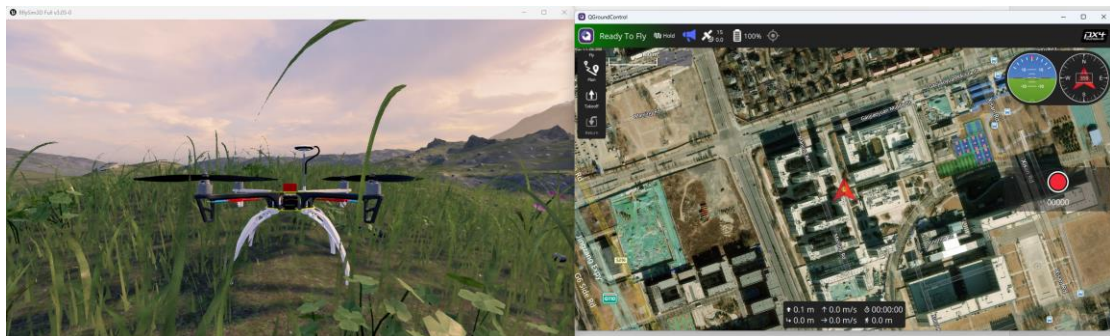
打开“桌面\RflyTools\SITLRun”，并在弹出的命令行窗口中输入 1，并按回车，创建一架飞机。该脚本会打开三个软件，包括 CopterSim、QGroundControl 和 RflySim3D。



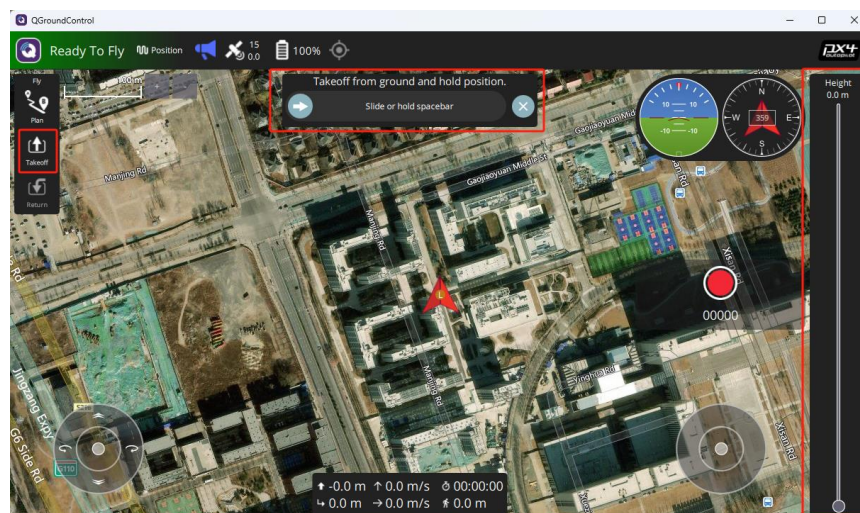
点击已经打开的 CopterSim 软件，查看左下角信息提示框中的内容。等待软件在环仿真环境的准备完成，如显示下图中的“PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished.”则说明完成。



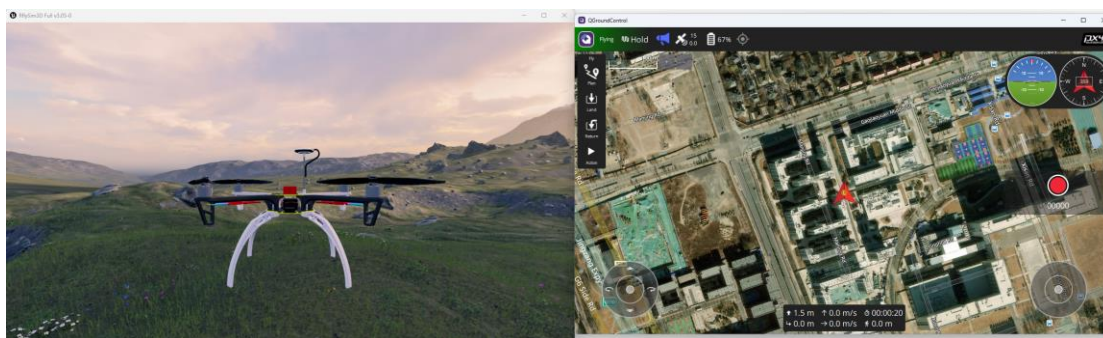
点击已经打开的 QGroundControl 和 RflySim3D 软件，将其放置于利于同时查看的位置，RflySim3D 用于实时显示起飞的过程。



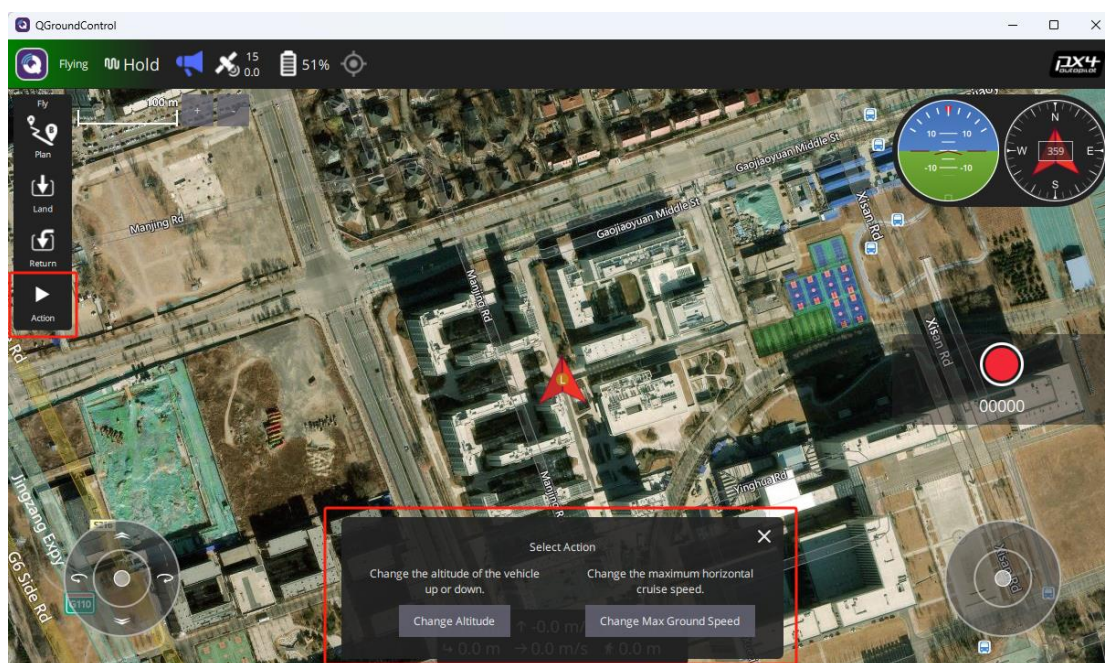
然后点击“起飞 Take Off”按钮，可以看到软件的中上部出现一个横向滑块，以及右边出现一个纵向的滑块。它们分别是用于确认起飞和调整飞机高度。



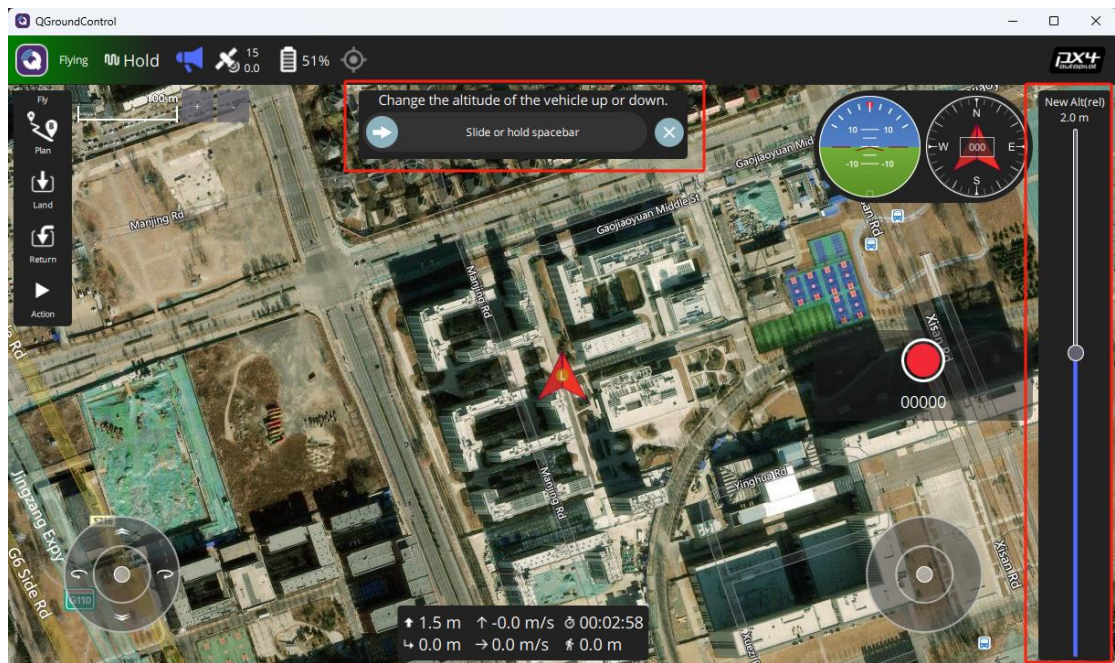
首先滑动右边的纵向滑块，设置一个合适的起飞高度。然后滑动横向滑块确认起飞。



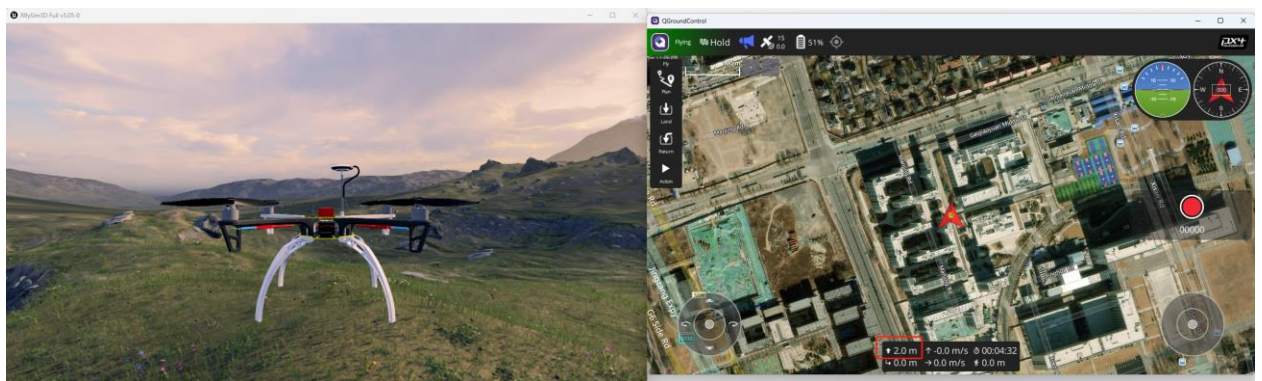
起飞后继续修改飞行高度。点击左边的“行为 Action”按钮，会在下面弹出一个选择行为的提示框。



点击“修改高度 Change Altitude”，会弹出和起飞按钮类似的两个滑块，修改右边的高度滑块，修改一个新的值，然后滑动上面的确认滑块。

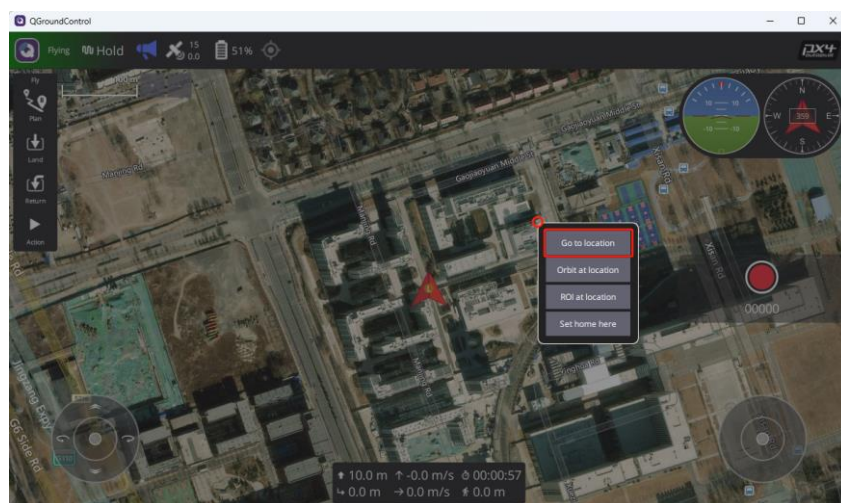


观察结果，飞机成功飞至修改的高度。



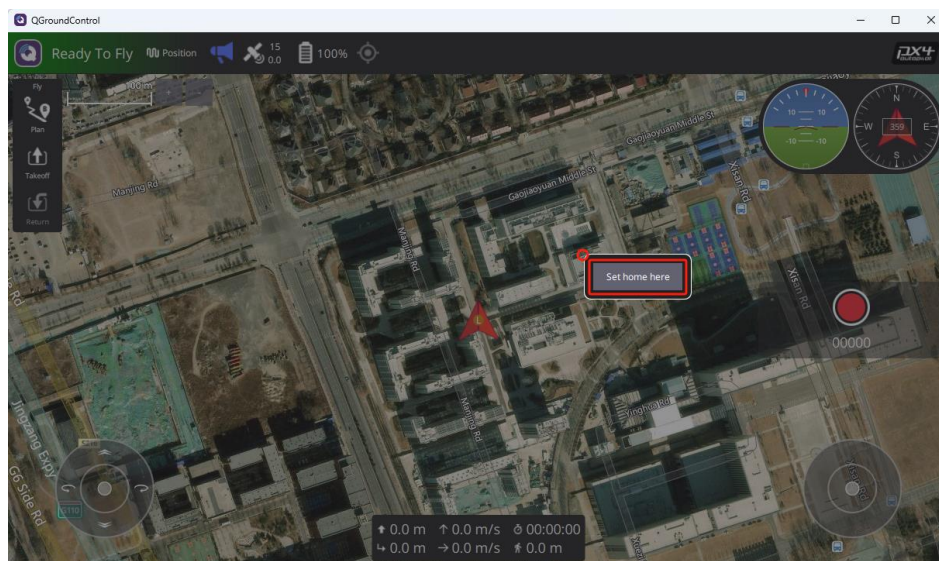
(5) 设定目标点

基于起飞后的实验，飞机起飞后并处于最高点悬停的状态。鼠标左键点击地图中想要设定为目标点地方，鼠标指针右下角会弹出四个框，选择第一个“Go to location”设定目标点。图片中的红圈，代表鼠标左键点击的地方。

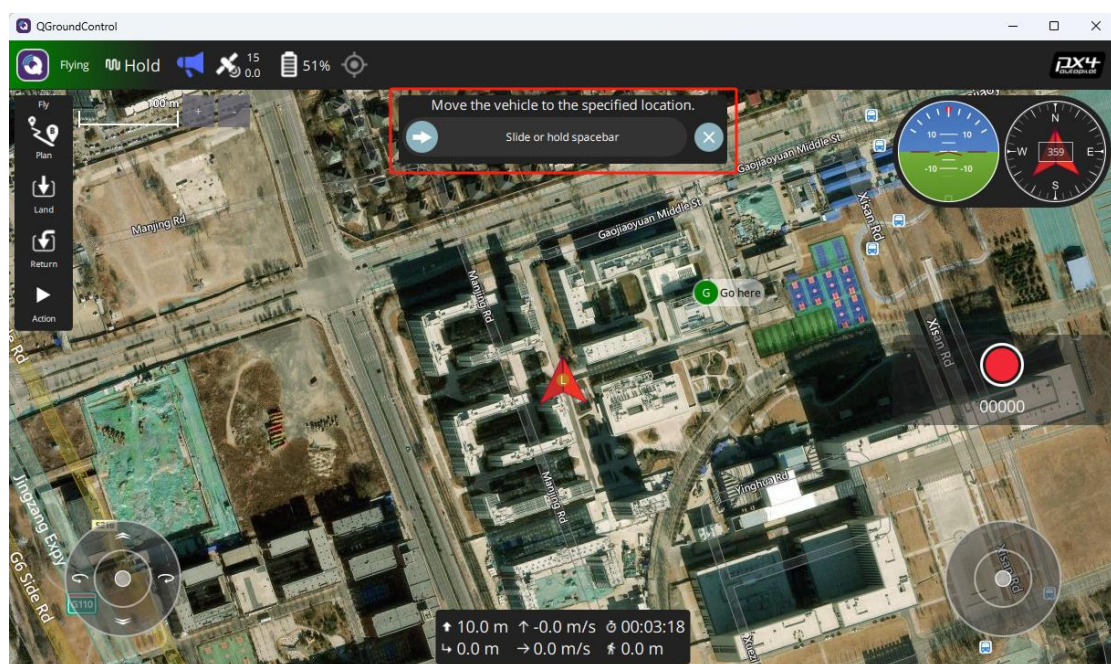


注意，如果没有起飞，就点击鼠标左键，则不会弹出上图中的四个选择按钮，而是显

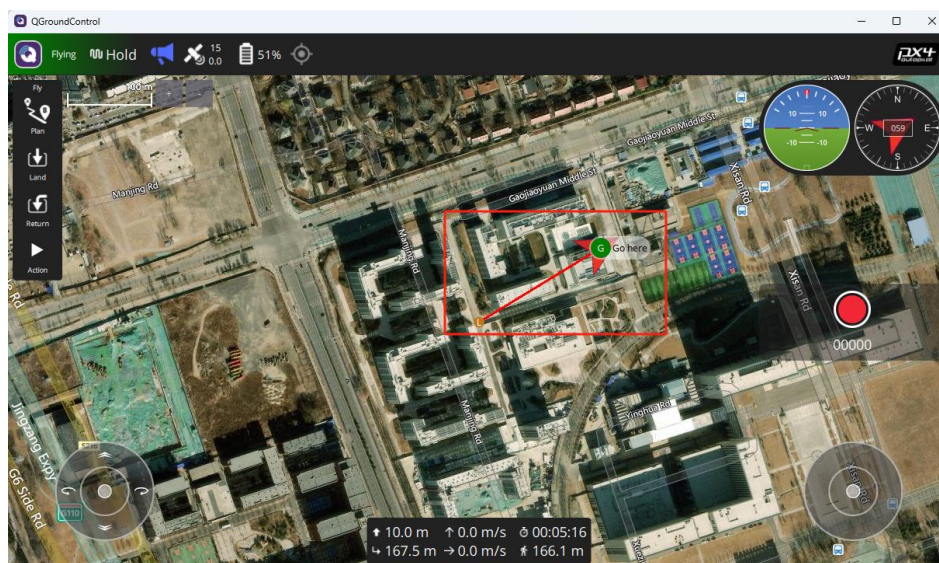
示“Set home here”，如下图所示。



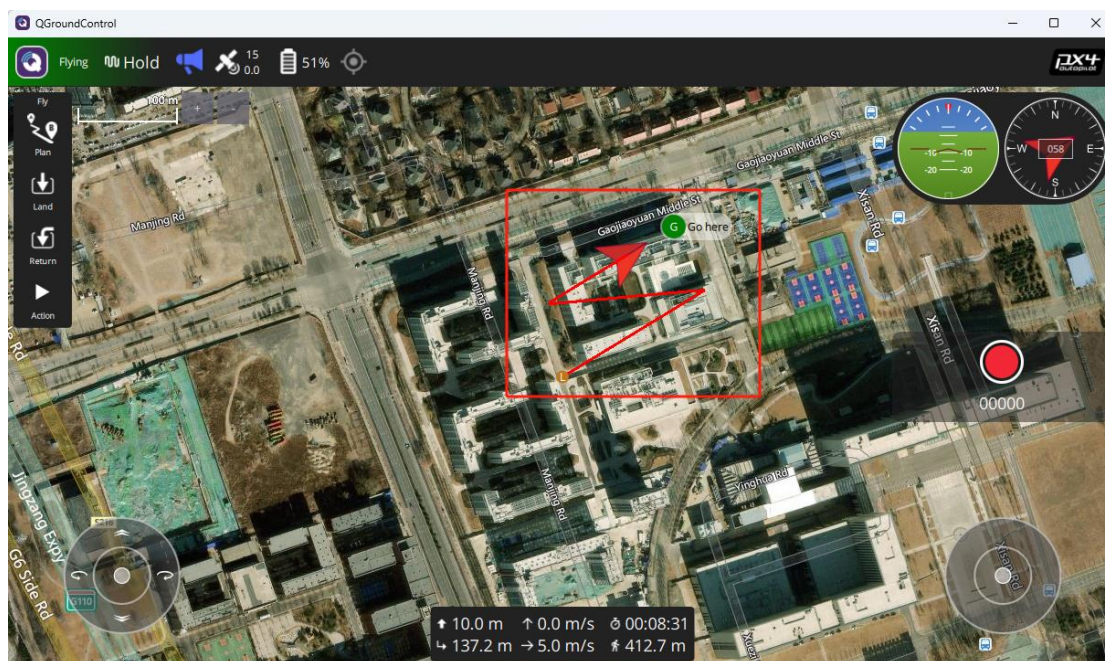
点击之后，软件的中上部会弹出一个确认的横向滑块。滑动上方弹出的确认滑块，飞机会飞向该目标点。



然后滑动上方弹出的确认滑块，飞机会飞向该目标点。同时还会出现一个“Go here”标记点，来标记目标点。



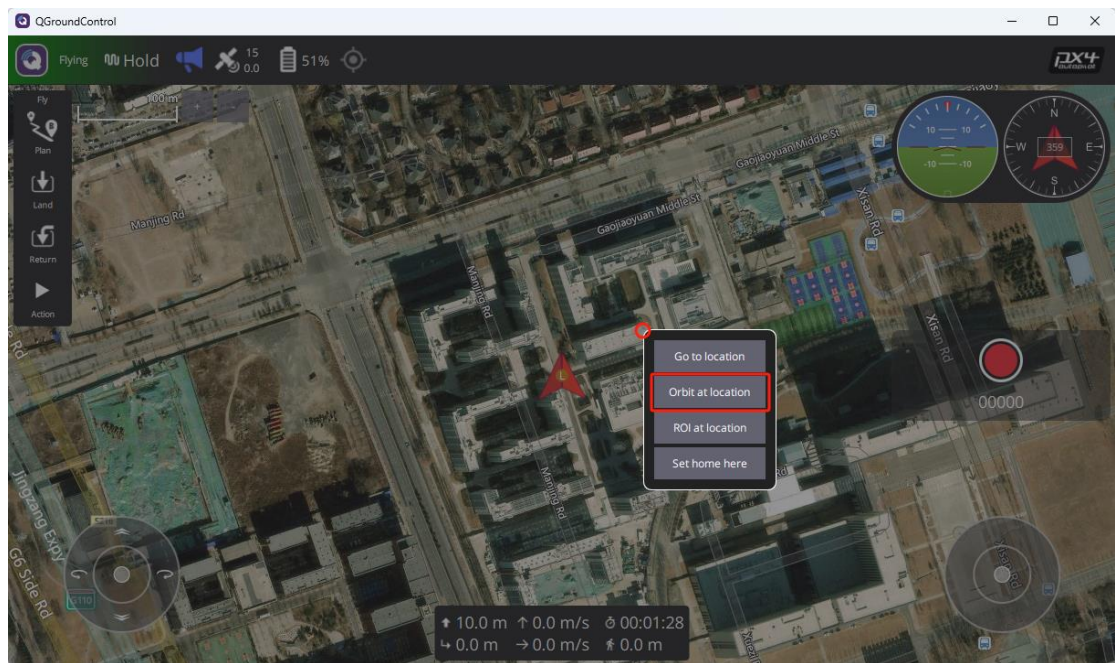
重复上述步骤，可以设置多个目标点。如果飞机没有飞到设定的目标点，中途再设置一个目标点，无人机会中止当前的目标点，基于当前位置转而飞向新的目标点。



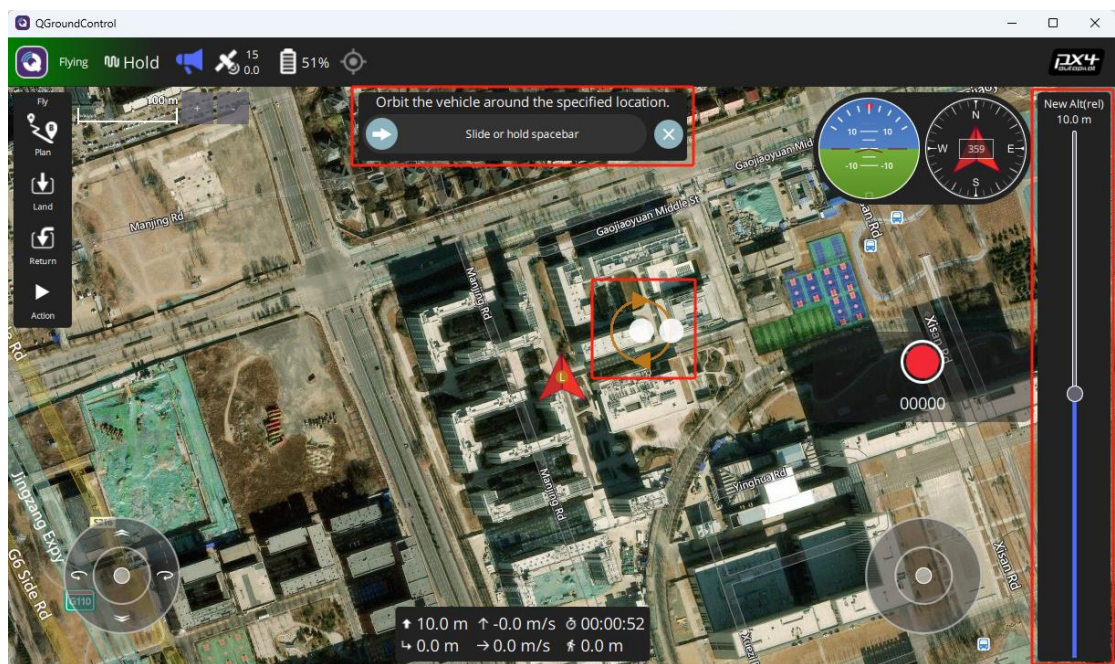
(6) 绕点盘旋

基于起飞后的实验，飞机处于最高点悬停的状态。

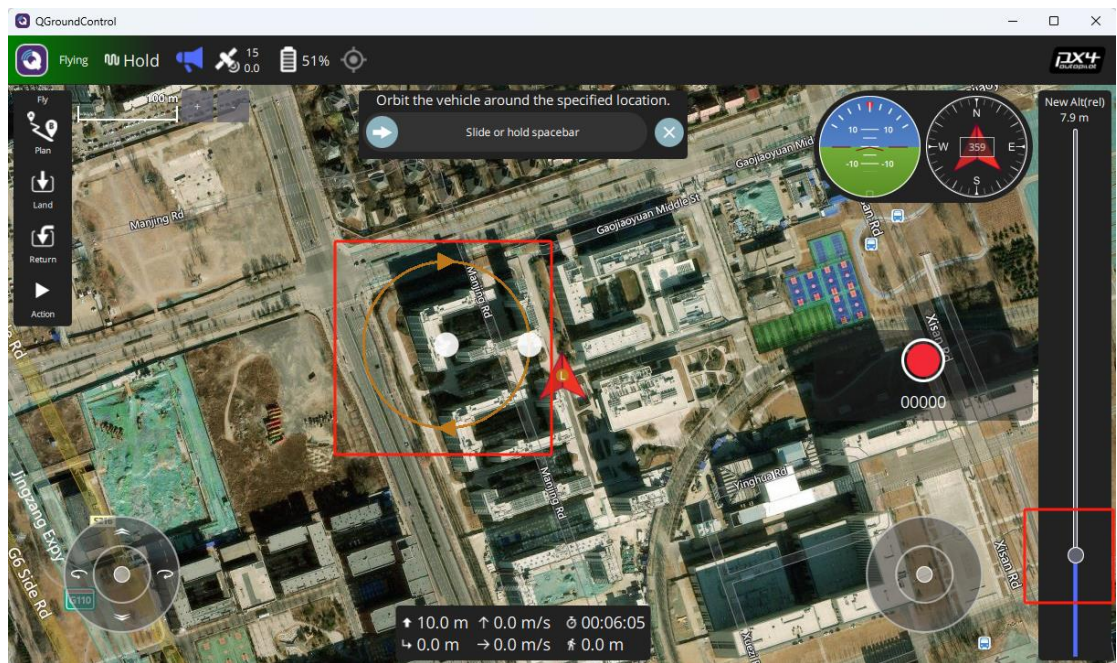
鼠标左键点击地图中想要盘旋的位置，鼠标指针右下角会弹出四个框，选择第二个“Orbit at location”设置绕点盘旋。



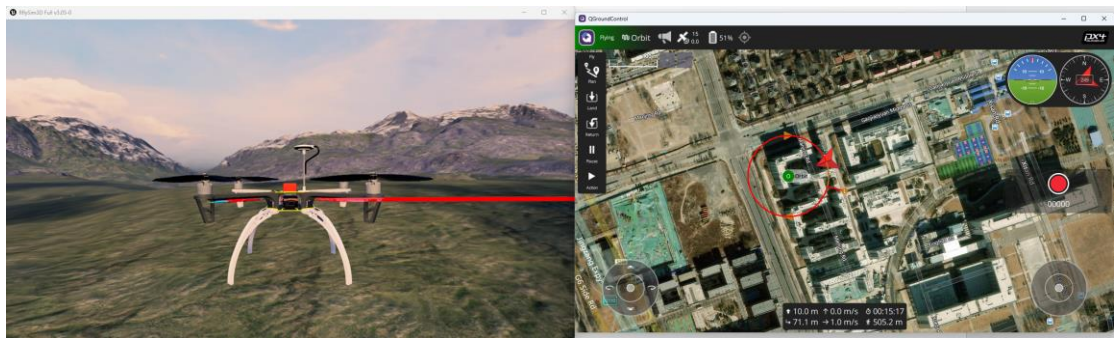
点击之后，软件的中上部会弹出一个确认的横向滑块，软件的右侧会弹出一个设置盘旋高度的纵向滑块，鼠标点击的地方作为盘旋中心点生成一个盘旋区域。



首先要设置盘旋区域的参数，滑动右边的纵向滑块，可以设置一个合适的盘旋高度。拖动盘旋区域中心的白点，可以移动盘旋中心的坐标位置。拖动盘旋圆周上的白点，可以设置盘旋区域的半径。盘旋区域的箭头，代表盘旋的方向。



然后滑动上方弹出的横向确认滑块，飞机会飞向该区域，并绕点盘旋。您可以在 RflySim3D 中，按 T 键可以打开如下图中的飞行轨迹。



6. 常见问题

问 1： 在使用 QGroundControl 进行任务规划时，如何确保无人机按照预定的路径飞行？

答 1： 确保无人机按照预定路径飞行的关键在于精确地设置航点和任务。在 QGroundControl 中，可以通过地图界面添加航点，并为每个航点分配具体任务。在设置航点时，注意飞行高度和执行任务的细节，然后保存并加载任务至无人机。在飞行过程中，QGroundControl 会实时显示无人机的飞行状态和路径，确保其按照规划执行。

问 2： 如果无人机在执行任务过程中丢失 GPS 信号，QGroundControl 会如何响应？

答 2： 当无人机丢失 GPS 信号时，QGroundControl 会显示警告信息，并可能触发预设的应急程序，如返航或悬停。此时，操作员应密切监控无人机状态，并根据实际情况决定是否手动介入控制。

问 3： 在使用 QGroundControl 进行多无人机任务规划时，如何避免任务冲突？

答 3： 在进行多无人机任务规划时，QGroundControl 提供了协同任务规划工具。操作员需要为每架无人机分配不同的任务和航点，并确保它们的飞行路径和任务执行时间不会

发生重叠或冲突。此外，可以使用 QGroundControl 的模拟功能来预演任务，检查并优化无人机的协同工作。

7. 拓展实验

7.1. 拓展实验 1：使用 QGroundControl 进行无人机的飞行参数调整

本实验目的为演示如何使用 QGroundControl 对无人机的飞行参数进行实时调整。实验大致步骤：连接无人机并设置为手动飞行模式。使用 QGroundControl 的参数调整功能修改无人机的飞行特性，如最大速度或敏捷性。在飞行中实时调整参数，并观察无人机的响应。

预期结果：无人机将根据调整后的参数改变飞行行为，提供不同的飞行体验。

7.2. 拓展实验 2：使用 QGroundControl 进行自动航点导航

本实验目的为演示如何使用 QGroundControl 进行自动航点导航，并执行预设任务。实验大致步骤：打开 QGroundControl 并连接无人机。在地图上设置一系列航点，每个航点分配一个任务，如拍照或录像。为每个航点设置特定的飞行高度和执行条件。保存任务并上传至无人机。启动任务，观察无人机是否按预定路径飞行并执行任务。

预期结果：无人机将自动按照设置的航点飞行，并在每个航点执行指定任务。

8. 参考文献

- [1] <http://qgroundcontrol.com/>