

1. 实验名称及目的

RflySim3D 快捷键接口实验：熟悉通过 RflySim3D 快捷键与场景中的不同对象进行简单交互的方法。

2. 实验原理

为了提高用户交互性和操作便利性，在内置的全局命令基础上，RflySim3D/RflySimUE5 还具有一系列内置快捷键，其中部分的快捷键会与 CopterSim 发生交互。

这些快捷键可用于管理模拟环境和飞机，如弹出帮助菜单、显示或隐藏信息、切换地图和飞机、激活碰撞引擎、显隐小地图等（F1, ESC, S, H, D, M, B, C, P, L）。且可以切换到指定地图、聚焦到指定飞机、修改模型为指定三维样式（M+数字*, B+数字*, C+数字*）。

开启 CopterSim 后，部分快捷键可用于视角控制和飞机轨迹记录等（V, N, 鼠标操作, T），以及切换到指定的视角、指定运行轨迹的粗细、创建指定编号的模型、切换到指定的通信模式（V+数字*, N+数字*, T+数字*, O+数字*, P+数字*）。

3. 实验效果

本实验利用 RflySim3D 快捷键实现了仿真过程中的简单交互效果。



图 1

4. 文件目录

文件夹/文件名称	说明

5. 运行环境

序号	软件要求	硬件要求	
		名称	数量
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 ^①	1
2	RflySim 平台免费版		

推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com>

6. 实验步骤（各命令介绍及效果展示）

Step 1:

打开 RflySim3D 与 CopterSim, 可以尝试使用各种快捷键。

Step 2:帮助菜单

F1: 弹出帮助菜单提示

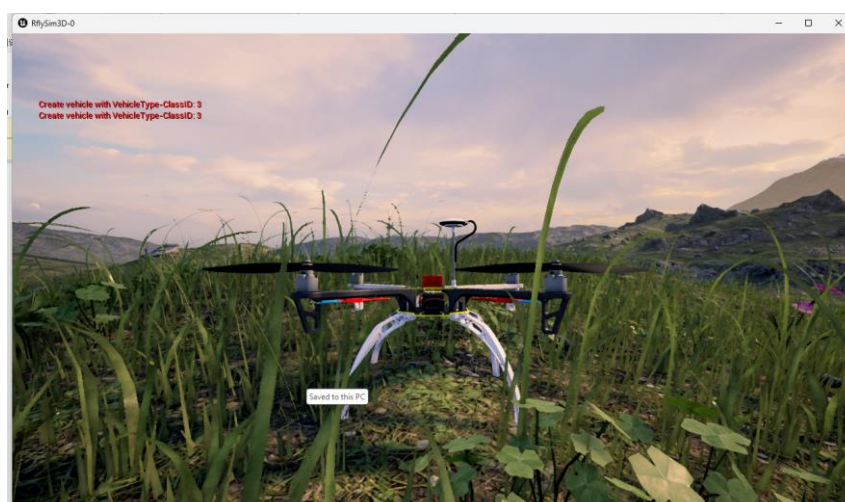


图 2-屏幕左侧弹出帮助信息

Step 4:清除载具

ESC: 清除所有飞机

按下 ESC 后飞机消失了，但它又很快出现了，这是因为虽然 RflySim3D 删除了飞机，但 CopterSim 一直在给 RflySim3D 发送此飞机的信息，因此 RflySim3D 又很快就再次创建了该无人机。



效果图

图 3

如果我们先关闭 **CopterSim**（停止发送飞机信息），再按下 **ESC**，则飞机就被删除，且没有重新创建了。



图 4

Step 4:显隐文字提示

S: 显示/隐藏飞机 ID

重新打开 CopterSim，按下 S 后，我们可以看见飞机头上出现了一个数字，它就是飞机的 ID，该 ID 是由发送方确定的。



图 5

该 ID 等于 CopterSim 这里填写的 ID:



图 6

H: 隐藏/显示所有屏幕文字

左上角显示的任何信息都可以通过 H 隐藏，例如按 F1 弹出的帮助菜单，或者后面会介绍的飞机详细信息与列表等。

D: 显示/隐藏当前飞机数据



图 7

按 D 显示收到的当前飞机的详细信息，包括飞机的 ID，飞机的样式，飞机的坐标、欧拉角、速度、角速度，GPS 坐标，8 维电机数据。

Step 4:切换地图

M: 切换地图(先关闭所有 CopterSim)

按 M 键切换地图，如果没有关闭 CopterSim 就按 M，会发现地图并没有改变，而是重新加载了一下，这是因为 CopterSim 一直在发送地图信息，当 RflySim3D 切换地图后，又立刻收到了 CopterSim 发来的地图信息，再次被切换回 3DDisplay 地图了。

关闭 CopterSim 后就能使用快捷键切换地图了，这里按下 M 切换到了 Changsha 地图。

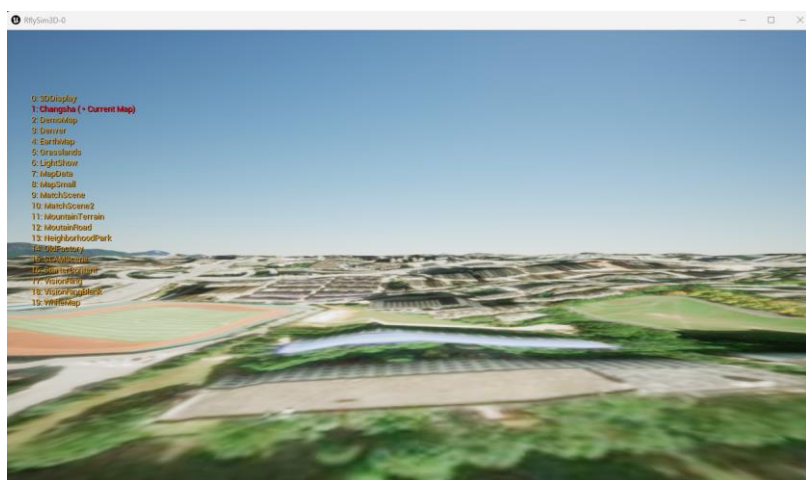


图 8

M+数字*: 切换到第*号地图

快速 **M+数字**可以直接切换到目标地图，而不必按顺序一个个切换，这里按下 **M** 与 **5**，就快速切换到了 5 号地图 **Grasslands**

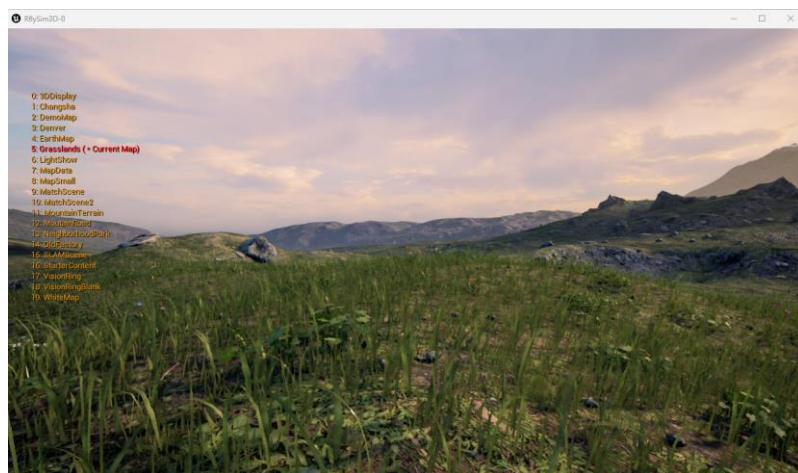


图 9

Step 5:相机视角

B: 在不同飞机间切换视角焦点

打开两个 **CopterSim**，可以在 **RflySim3D** 里看到两个飞机，但 **RflySim3D** 默认跟随前一个相机，可以按 **B** 键切换视角跟随的目标。

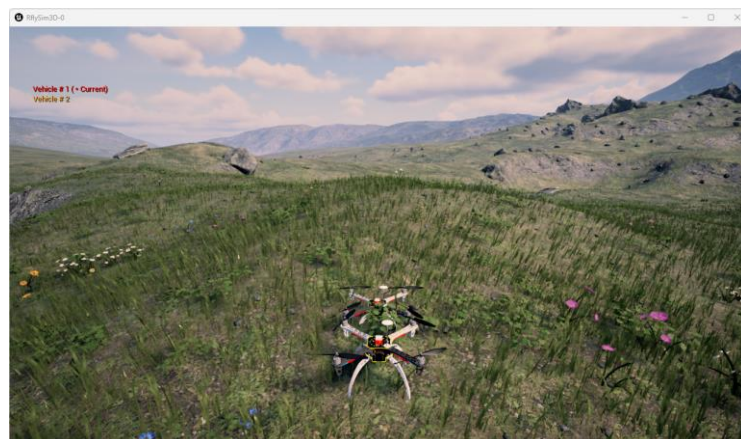


图 10

左上角表示当前有两个可跟随目标（ID 分别为 1,2），当前在跟随 ID 为 1 的目标。

B+数字★: 切换到第★号飞机

按 **B** 只能按上面的顺序切换视角，而按 **B+数字** 可以快速切换到目标身上。

V: 飞机上的视角切换

0: 跟随视角、**1**: 前视摄像头、**2**: 右视摄像头、等...;



图 11

上图中可以看到有 7 个摄像机，它们其实是由飞机的 XML 文件定义的，打开飞机的 XML 文件，找到：“PX4PSP\RflySim3D\RflySim3D\Plugins\Rfly3DSimPlugin\Content\XML\F450_Default.xml”

可以在“OnboardCameras”标签里找到相机的定义示例：

```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
Restricted Mode is intended for safe code browsing. Trust this window to enable all features. Manage Learn More

F450_Default.xml X
C:\PX4PSP> RflySim3D> Plugins> Rfly3DSimPlugin> Content> XML> F450_Default.xml

104 </Actuator>
105 </ActuatorList>
106 <OnboardCameras>
107 <camera>
108 <name>Chase_Camera</name>
109 <RelativePosToBodyCm>
110 <x>-70</x>
111 <y>0</y>
112 <z>5</z>
113 </RelativePosToBodyCm>
114 <RelativeAngEulerToBodyDeg>
115 <roll>0</roll>
116 <pitch>0</pitch>
117 <yaw>0</yaw>
118 </RelativeAngEulerToBodyDeg>
119 </camera>
120 <camera>
121 <name>Front_Camera</name>
122 <RelativePosToBodyCm>
123 <x>10</x>
124 <y>0</y>
125 <z>0</z>
126 </RelativePosToBodyCm>
127 <RelativeAngEulerToBodyDeg>
128 <roll>0</roll>
129 <pitch>0</pitch>
130 <yaw>0</yaw>
131 </RelativeAngEulerToBodyDeg>
132 </camera>
133 <camera>
134 <name>Back_Camera</name>
135 <RelativePosToBodyCm>
136 <x>-10</x>
137 <y>0</y>
138 <z>0</z>
139 </RelativePosToBodyCm>
140 <RelativeAngEulerToBodyDeg>
141 <roll>0</roll>
142 <pitch>0</pitch>
143 <yaw>180</yaw>
144 </RelativeAngEulerToBodyDeg>
145 </camera>
146 <camera>
147 <name>Right_Camera</name>
148 <RelativePosToBodyCm>
149 <x>0</x>
150 <y>10</y>
151 <z>0</z>
152 </RelativePosToBodyCm>
153 <RelativeAngEulerToBodyDeg>
154 <roll>0</roll>
155 <pitch>0</pitch>
156 <yaw>90</yaw>
157 </RelativeAngEulerToBodyDeg>
158 </camera>
159 <camera>
160 <name>Left_Camera</name>
161 <RelativePosToBodyCm>
```

图 12

其中 RelativePosToBodyCm 是与机身的相对位置，RelativeAngEulerToBodyDeg 是与机身的相对角度。

V+数字★: 切换到第★号视角

快速切换到某个视角。

N: 切换到飞机上帝视角

0: 跟随飞机视角（不随飞机姿态改变视角角度）1: 固定地面视角且始终看向当前飞机、2: 固定地面向北看视角、3: 固定地面向南、等...;

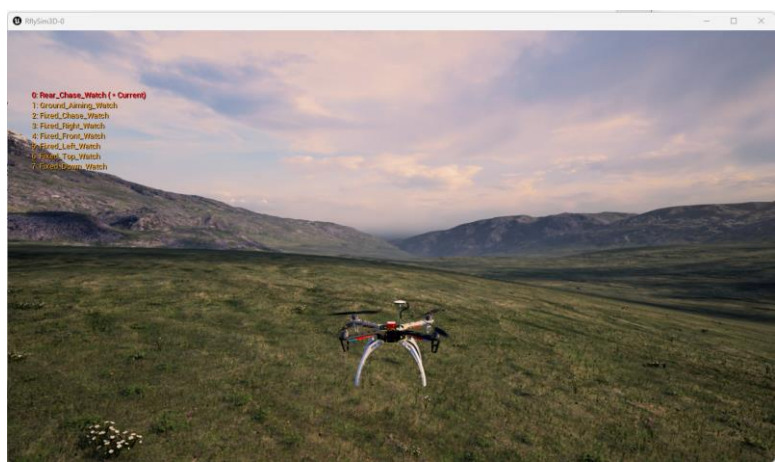
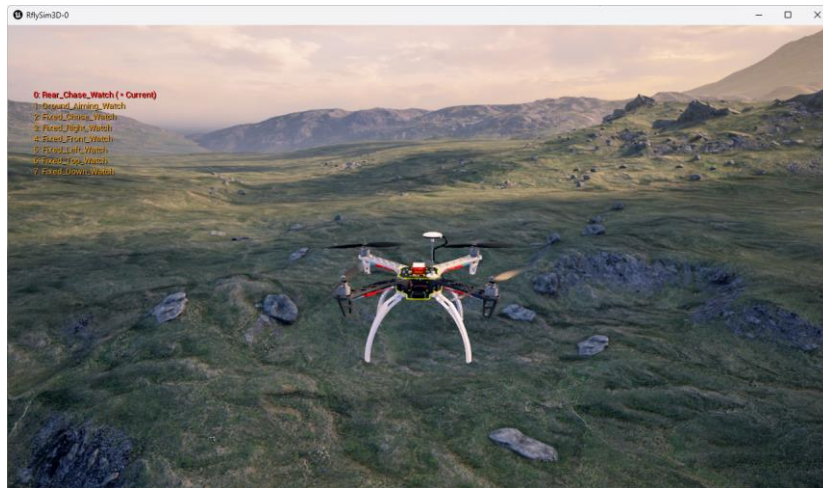
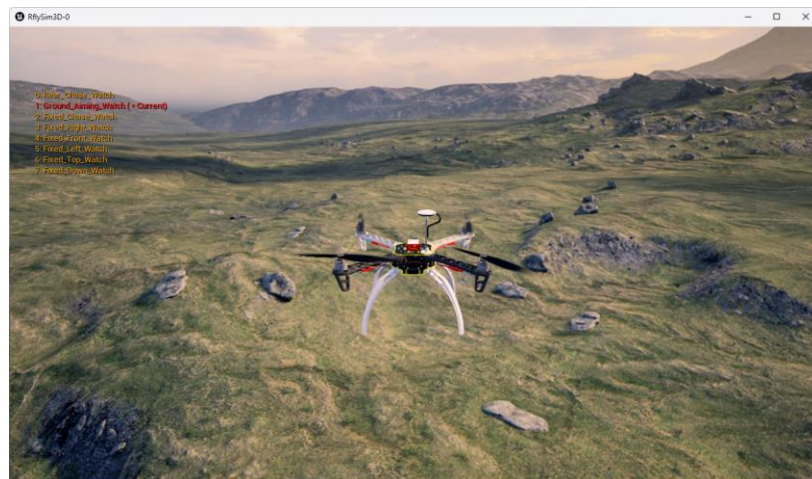


图 13-N 键切换上帝视角



[效果图](#)

图 14-0 号上帝视角



[效果图](#)

图 15-1 号上帝视角

0 号上帝视角与 1 号上帝视角比较特殊，0 号视角会随着飞机移动，不会随着飞机旋转。

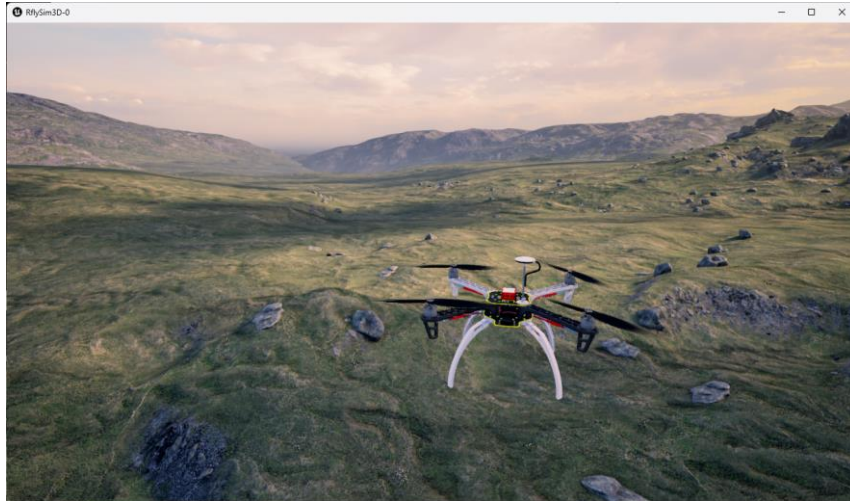
1 号视角固定地面视角且始终看向当前飞机

N+数字★: 切换到第★号上帝视角

快速切换上帝视角

按下鼠标拖动

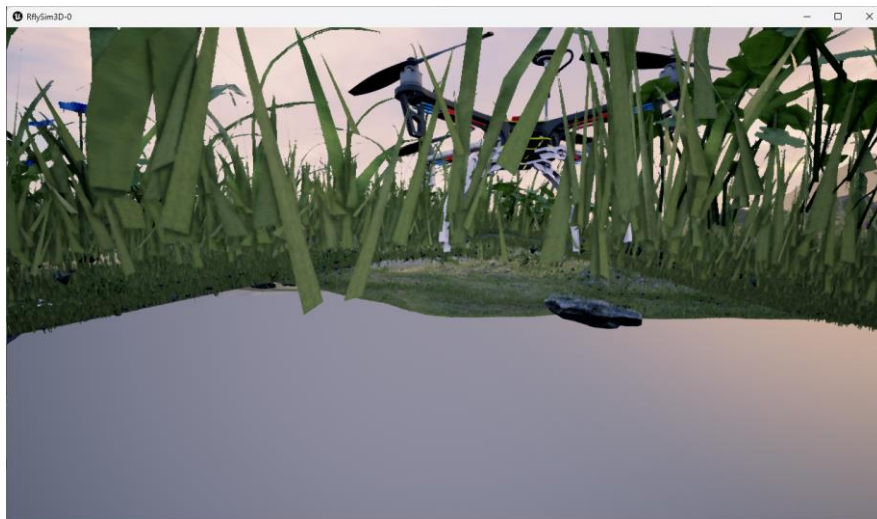
鼠标左键按下拖动：切换视角角度；



[效果图](#)

图 16-鼠标左键拖动

鼠标右键按下拖动：切换视角所在纵向 yz 位置



[效果图](#)

图 17-鼠标右键拖动

鼠标滚轮：切换视角所在横向 x 位置



[效果图](#)

图 18-鼠标滚轮

CTRL+鼠标滚轮：缩放所有飞机尺寸(多机时便于观察)可以鼠标双击地面，然后快速按下字母 O+数字 3 创建测试飞机



[效果图](#)

图 19-Ctrl+ 鼠标滚轮

ALT+鼠标滚轮：缩放当前视角飞机尺寸



效果图

图 20- ALT+鼠标滚轮

Step 6:调整载具模型

C: 切换当前飞机三维样式

按 **C** 键可以切换飞机的三维样式，它们是 XML 文件中“ClassID”都相同的飞机，例如四旋翼无人机的 ClassID 是 3，这里一共有 12 个 ClassID 为 3 的飞机，它们的外观不同。

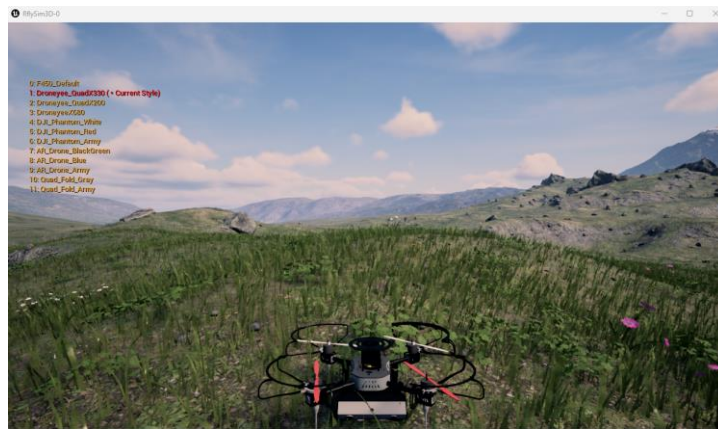


图 21

C+数字*: 切换到第*号三维样式

使用数字键可以快速切换到目标三维模型。

CTRL + C: 切换全部飞机三维样式

如果有多个 ClassID 相同的飞机，按 **CTRL + C** 会将当前飞机的样式拷贝到其他 ClassID 相同的飞机上。

Step 6:其余快捷键

P: 开启物理碰撞引擎（会与场景物体和地面发生碰撞，本功能仅支持完整版）

按 **P** 键后会开启碰撞检测，在没有开启的情况下，CopterSim 计算时会认为没有任何障碍物，但开启后 RflySim3D 会检测 6 个方向上的障碍物，并把碰撞的数据用 UDP 发送给 C

opterSim。

T: 开启或关闭飞机轨迹记录功能

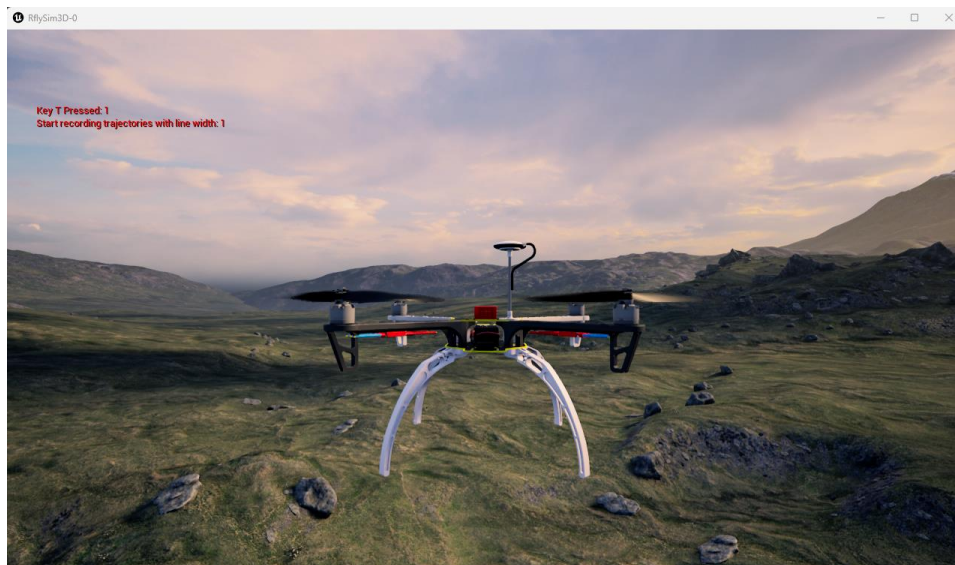


图 22

按下 T 后开始绘制无人机的轨迹：



图 23-无人机在飞行途中留下了红色的轨迹

T+数字*: 开启/更改轨迹粗细为*号

按下 T+数字 4，轨迹变粗了

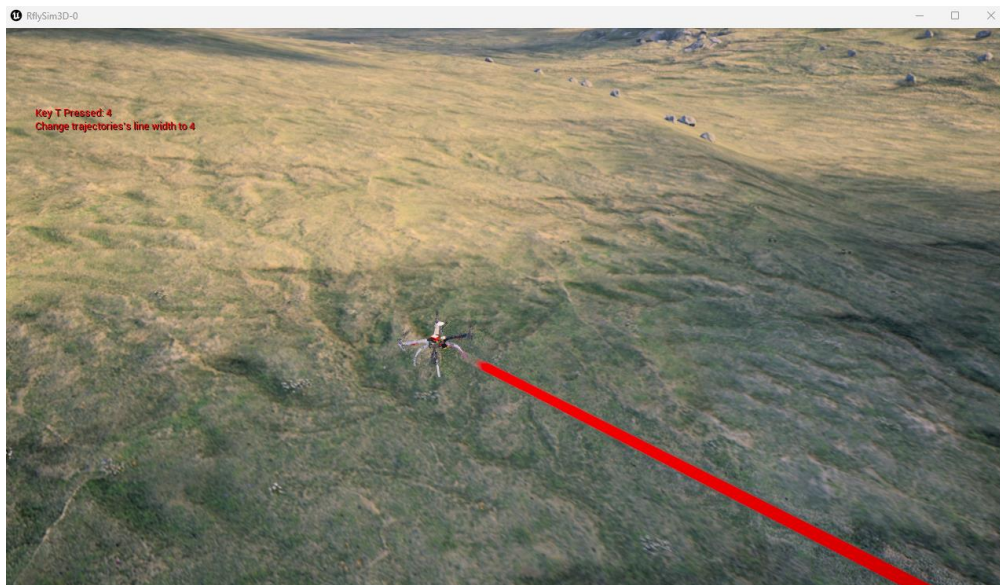


图 24

鼠标双击：显示击中点的位置、尺寸、物体等信息。

双击地面，可以发现双击的位置出现了一个红色的小方块，表示鼠标击中的位置，上方显示了本次点击的一些信息，其中第一个单词是击中目标的名字，我们击中了地面，它的名字是“Landscape_1”，“Click Point”表示击中点的三维坐标 (x,y,z) ，“BoxOri Pos”表示击中目标的包围盒的位置，“Size”表示包围盒的大小。



图 25

7. 参考资料

[1]. RflySim3D 快捷键接口总览 ([见 API 文档](#))

8. 常见问题

Q1: ****

A1: ****