

1. 实验名称及目的

1.1 实验名称

多机地形高度获取接口实验

1.2 实验目的

在进行多个飞机的集群控制例子时，往往需要输入每个飞机的初始位置矩阵列表 InitPosList，RflySim平台提供了高度信息获取接口，使得可以像bat启动脚本一样，给定飞机数量和间距，自动配置飞机初始摆放位置，并根据当前地形求出地形高度。本实验以12架飞机的高度信息获取为例进行实验步骤详解。

1.3 关键知识点

本实验中LoadPngData

XXX函数加载期望的地图数据，其中，XXX对应了map文件夹内的某一个地图文件。Map文件夹中存储的XXX.png为地形网格文件，XXX.txt为校准数据文件。本函数的核心是导入png为矩阵文件，加入校准数据，再转存为高度图矩阵。

getTerrainAltData函数的作用是输入地图的x, y坐标，输出当前地形高度z。通过该函数可以获取地形中任意位置的高度信息，从而可以创建出紧贴地表的运动轨迹。

GenSwarmPos**.m脚本中设置了每架飞机的间距，再通过多次调用getTerrainAltData.m函数，从而求解出每架飞机的初始地形高度信息。

2. 实验效果

在MATLAB命令行中打印出指定场景地图和给定飞机间距的初始摆放位置的地形高度。

```

命令窗口
>> GenSwarmPos12
Init pos and yaw lists for ***Pos.bat is :
PosXStr=0, 0, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 4, 4, 4, 4
PosYStr=0, 2, 4, 6, 0, 2, 4, 6, 0, 2, 4, 6
YawStr=0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

Alt list is
Alt=-8.1281, -7.6981, -7.1982, -6.6882, -8.2181, -7.9081, -7.4381, -6.8982, -8.2981, -8.0781, -7.7181, -7.2182

Init Pos and Yaw list for Python is:
InitPosList=[
    [-8.1281, 0, 0, 0],
    [-7.6981, 0, 2, 0],
    [-7.1982, 0, 4, 0],
    [-6.6882, 0, 6, 0],
    [-8.2181, 2, 0, 0],
    [-7.9081, 2, 2, 0],
    [-7.4381, 2, 4, 0],
    [-6.8982, 2, 6, 0],
    [-8.2981, 4, 0, 0],
    [-8.0781, 4, 2, 0],
    [-7.7181, 4, 4, 0],
    [-7.2182, 4, 6, 0],
]

```

图 1 实验效果

3. 文件目录

例程目录：[\[安装目录\]\RflySimAPIs\10.RflySimSwarm\0.ApiExps\e5.GetTerrainAPI](#)

表 1 文件目录

文件夹/文件名称	说明
map	常用场景文件
GetSwarmPos2PC200.m	200架飞机初始地形高度信息获取程序
GetSwarmPos12.m	12架飞机初始地形高度信息获取程序
GetSwarmPos30.m	30架飞机初始地形高度信息获取程序
GetSwarmPos100.m	100架飞机初始地形高度信息获取程序
getTerrainAltData.m	高度信息获取函数
LoadPngData.m	场景文件.png加载函数
Readme.pdf	用户指南

4. 运行环境

表 2 运行环境

4.1 软件要求

Win 10/Win11系统；RflySim工具链。

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>

4.2 硬件要求

笔记本/台式电脑① 1台。

①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/>

①：推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com/1.1InstallMethod.html>

5. 实验步骤

Step 1: 配置MATLAB环境地址

打开MATLAB软件，将MATLAB环境地址设置为本实验地址。

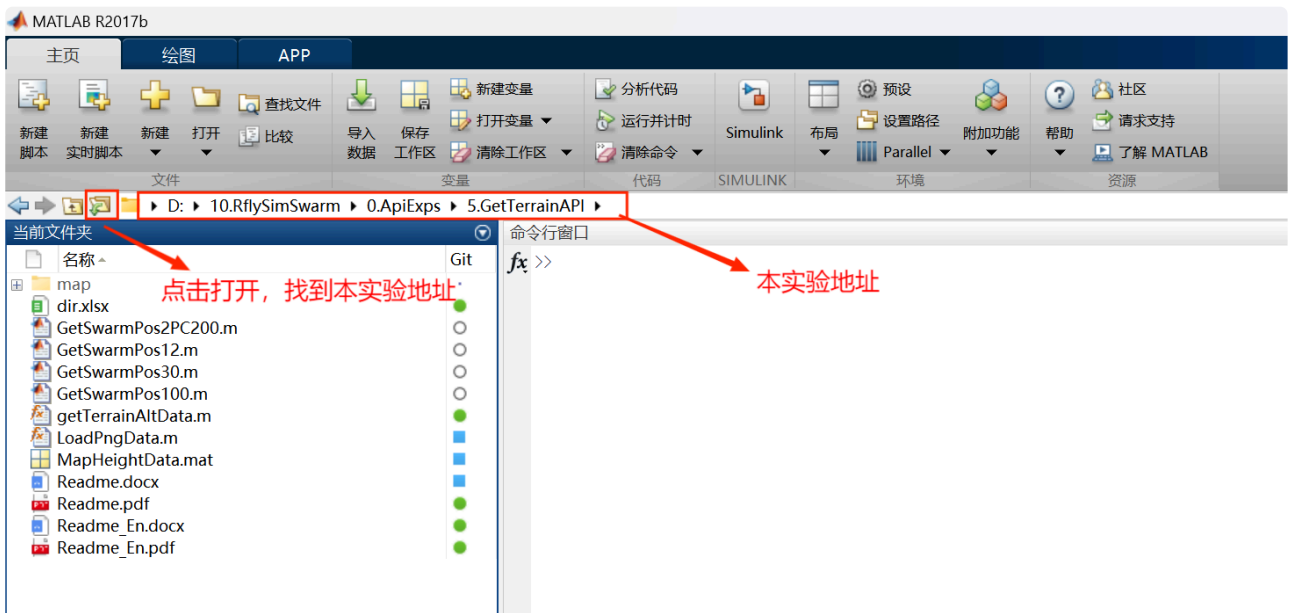


图 2 MATLAB环境地址

Step 2: 启动高度获取程序

在MATLAB中右击运行GetSwarmPos12.m文件，启动12架飞机初始地形高度信息获取程序。

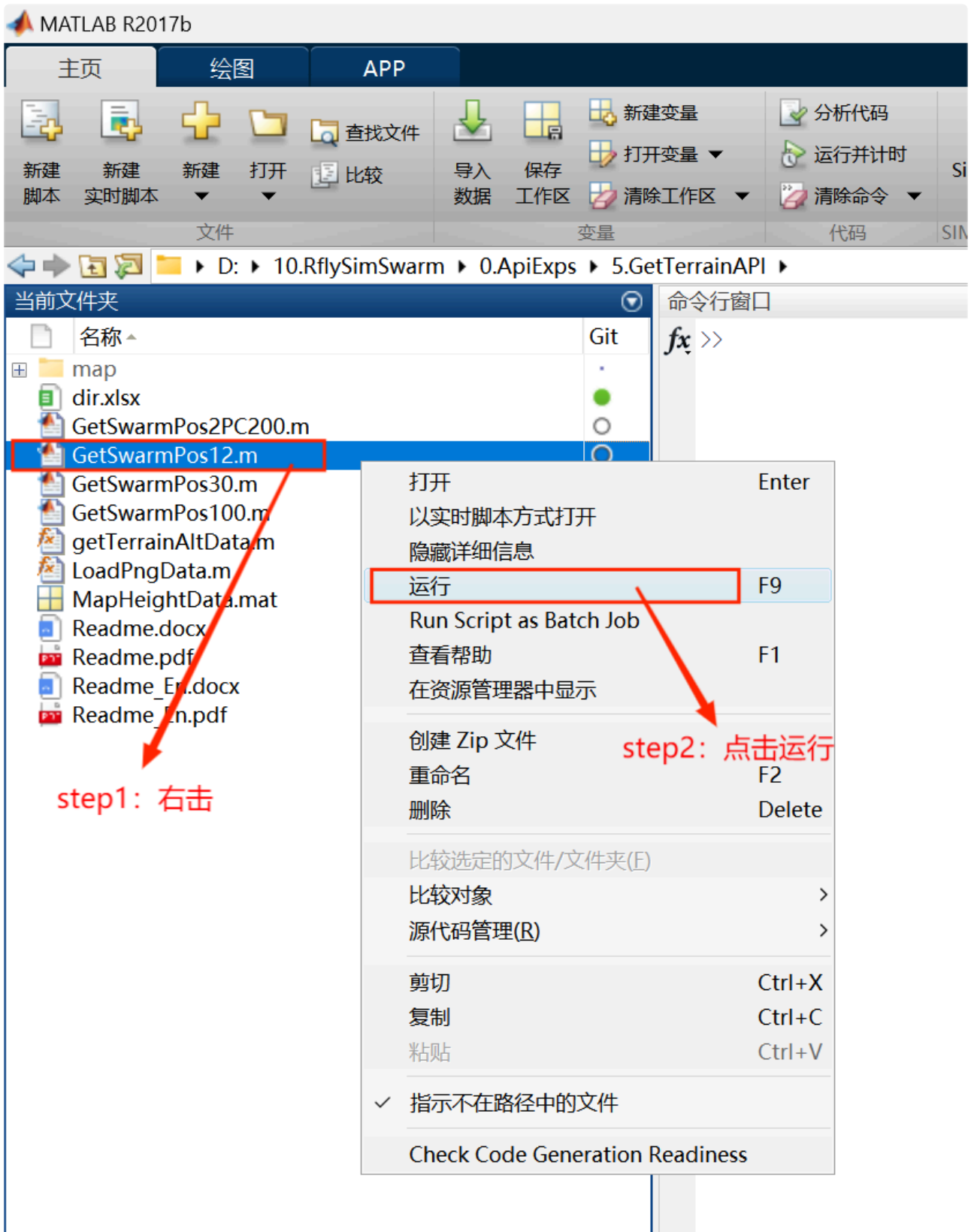


图 3 GetSwarmPos12.m运行示例

Step 3: 观察实验效果

运行GetSwarmPos12.m文件后，即可在MATLAB命令行窗口中，打印出12架飞机地形高度信息。

```
命令行窗口
>> GenSwarmPos12
Init pos and yaw lists for ***Pos.bat is :
PosXStr=0,0,0,0,2,2,2,2,4,4,4,4
PosYStr=0,2,4,6,0,2,4,6,0,2,4,6
YawStr=0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0

Alt list is
Alt=-8.1281,-7.6981,-7.1982,-6.6882,-8.2181,-7.9081,-7.4381,-6.8982,-8.2981,-8.0781,-7.7181,-7.2182

Init Pos and Yaw list for Python is:
InitPosList=[
    [-8.1281,0,0,0],
    [-7.6981,0,2,0],
    [-7.1982,0,4,0],
    [-6.6882,0,6,0],
    [-8.2181,2,0,0],
    [-7.9081,2,2,0],
    [-7.4381,2,4,0],
    [-6.8982,2,6,0],
    [-8.2981,4,0,0],
    [-8.0781,4,2,0],
    [-7.7181,4,4,0],
    [-7.2182,4,6,0],
]
```

图 4 实验效果

注：文件GenSwarmPos30.m、GenSwarmPos100.m分别是生成30架、100架飞机的初始化地形高度信息，与GenSwarmPos12.m相比仅是载具数量的变化，如下：

```
%% Set vehicle num info
START_INDEX=1;
VehicleNum=12;
TOTOAL_COPTER=12;

%% Set vehicle num info
START_INDEX=1;
VehicleNum=30;
TOTOAL_COPTER=30;

%% Set vehicle num info
START_INDEX=1;
VehicleNum=100;
TOTOAL_COPTER=100;
```

图 5 载具数量差异图示

注：文件GenSwarmPos2PC200.m生成的地形高度信息则是用于在局域网内两台电脑上进行使用，其生成的两个InitPosList矩阵分别对应两台电脑上100架飞机的初始地形高度信息。

6.参考资料

7.无

7.常见问题

Q1: ***

A1: ***