# 未知动态环境自主飞行系统

# 操作说明

陈汉 CHEN Han

2022年8月21日

## 快速开始：

如果在没有改变任何无人机硬件配置和demo\_ws/ 文件夹内的代码的情况下，通过ssh远程开启机载电脑上的四个终端并分别运行以下指令即可将系统完全启动开始自主飞行。

首先笔记本电脑上打开一个终端（记为0号），进入笔记本电脑主目录下fast\_exp/文件夹，运行source open\_t3\_fj.sh脚本自动通过ssh打开飞机的四个终端，然后在0号终端输入source hanshare\_fj.sh, 自动设置ros主机IP，完成ROS多机设置。

1号终端（启动相机，Mavros，以及FLVIS 定位模块，最后通过指令将飞控IMU消息频率提高）:

roslaunch ahpf\_planner flvis\_pp\_start.launch

2号终端（启动Fastest-YOLO+fDSST 目标检测跟踪模块， 以及基于高维PIV的物体速度估计模块）:

roslaunch yolodetector yolo\_ros.launch

3 号终端（启动浙大外环控制器，接受P V A指令，解算期望姿态指令传给PX4飞控）:

roslaunch px4ctrl run\_ctrl.launch

4 号终端（启动轨迹规划器，并发送期望P V A）:

roslaunch ahpf\_planner traj\_node.launch

在1 2 号终端的指令启动之后，为了安全起见，要打开RVIZ确认飞机定位以及感知到的障碍物（点云）是否正常。在0号终端输入 rviz并回车，rviz启动之后选择打开planning\_demo.rviz配置文件。如果一切正常，应该可以看到一个无人机模型位于原点附近位置并稳定不动，同时相机FOV内的障碍物可以被点云描述出来。一般输入指令之后30秒就可以看到，如果没有显示可以尝试重新打开该rviz配置文件。

**在3号终端启动控制器之前，一定要在确认定位模块正常工作！**启动控制器之前，为了实现自动解锁和起飞，需要打开飞机遥控器，油门推到中间位置，5号通道拨杆放置到悬停档位（最上），6号通道拨杆放到自动飞行档位（最下）。启动控制器后，飞机会自动解锁并悬停到一米多的高度。

在4号终端启动规划器之前，请观察飞机是否在稳定悬停状态。如果有较大的位置晃动请将油门放到最低位，等到飞机接近地面后将5号通道拨杆向下拨（切出自动悬停模式，进入遥控器Stabilize模式）让飞机落地，然后检查控制器或者定位是否出现问题。如果没有修改过硬件或者软件配置，并且FLVIS报告的特征点数量在80以上，我的飞机在室内和室外都是可以稳定悬停的。启动规划器后，飞机就会飞到配置文件里设置的目标点。

## 可能需要调整的参数

打开UAPE\_planner/launch/planning\_params.yaml 参数文件，第一个参数goal代表了目标点的三维坐标。飞机在启动FLVIS定位模块时会将此时的位置和偏航角都初始化为0。根据不同的场地，首先要设计好起飞位置和机头朝向并在地面上做好标记。然后在标记好的位置处启动VIO，手持飞机走到期望的终点位置处记录下目标点坐标。如果飞行距离较短（例如在室内），可以使用往返模式让飞机在起点和终点之间多次往返飞行。启动往返模式的方式是将ReturnHome设置为大于2的数字。该数字代表了需要飞机往返飞行的单程次数，比如4代表飞机会共折返两次最后回到起点（完成4次单程导航）。如果飞行场地是平的，目标点高度一般就设在1.2-1.5米的范围。

飞机的最大速度VelMax一般设置小于2.0。如果是展示躲避行人的飞行，推荐设置为1.2。如果只有静态障碍物，速度可以从1.5开始适当增大，取决于场地障碍物密度。

ThrustAccMax 推荐设置为15或16。一般不需要改动，它代表执行轨迹所需的最大推力加速度限制（总推力/飞机总质量）。由于重力存在，必须大于10。

GlobalBox\_min 和 GlobalBox\_size 用来设置全局可飞行区域限制，相当于给规划的飞机轨迹加上空气墙。GlobalBox\_min 可以设置飞行区域的三维坐标X,Y,Z最小值，GlobalBox\_size设置飞行区域的三维尺寸。例如，GlobalBox\_min = [-10,-10,0] GlobalBox\_size = [20,20,3] 表示飞机的允许飞行范围是X[-10,10]m Y[-10,10]m Z[0,3]m。一定要保证目标点位置被包含进允许的飞行范围之内，如果飞行的场地存在坡度，额外注意高度的范围设置。

如果展示时不需要躲避行人，最好关闭移动障碍物检测的功能避免场地周围的人造成干扰。打开yolo\_fdsst\_piv/yolo\_fastest\_ros/ncnn/config/yolo\_ros.yaml，修改confThresh参数为1.0。该参数代表目标识别的置信度阈值，只有超过这个阈值的目标才会被输出。置信度取值永远是小于1的，所以这样设置程序就不会输出任何移动目标的信息。

如果在其他飞机上运行我的程序，除了需要修改FLVIS里相机内参外参，还需要修改yolo\_fdsst\_piv/dyn\_object\_tracker/config/PIV.yaml 里的CameraMount参数，代表了相机相对于飞控IMU坐标系XYZ的平移量。

## 紧急状况处理

如果飞机在自动飞行过程中出现不稳定的现象，或者已经撞到了障碍物，可以通过向上拨动遥控器6通道回到自动悬停状态，然后用悬停状态的位置控制功能将飞机降落。如果悬停状态也无法控制住无人机，向上拨动遥控器5通道回到手动控制模式，在Stabilize模式下降落飞机。如果遥控技术比较好也可以直接从自动飞行切到Stabilize模式手动降落飞机。不建议直接kill switch，飞机会直接失去动力掉下来，容易摔碎飞机，很难维修。