

1、实验名称及目的

CopterSim 模型设计实验：根熟悉 CopterSim 主界面“模型配置区”的使用方法。如：已知海拔 0m，整机质量 1.5KG，机架轴距 450mm，使用 CopterSim 适配出飞行大于 15 分钟的三旋翼、三轴六旋翼、四旋翼、六旋翼、四轴八旋翼、八旋翼的飞行器，并查看不同类型多旋翼的悬停时间和油门百分比。

2、实验效果

计算后的悬停时间和油门百分比如下：

机架类型	悬停时间(min)	油门百分比(%)
三旋翼	16.6	64.1
三轴六旋翼	21	48.9
四旋翼	19.3	54.3
六旋翼	23.3	43.1
四轴八旋翼	24	41.6
八旋翼	26.3	36.7

3、文件目录

文件夹/文件名称	说明
无	无

4、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		

①：推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com>

5、实验步骤

Step 1:

双击打开桌面的“*\\桌面\\RflyTools\\CopterSim.lnk”文件夹中的 CopterSim 软件。该软件的界面如下：



Step 2:

分别在各个整机质量、机架轴距、飞行海拔填写 1.5KG、450mm、0m。然后根据《多旋翼飞行器设计与控制》第四章的内容进行其他参数配置。

Step 3:

参数配置完成后，点击计算，即可看到飞机的悬停时间和油门百分比。



6、参考文献

- [1]. 全权,杜光勋,赵峙尧,戴训华,任锦瑞,邓恒译.多旋翼飞行器设计与控制[M],电子工业出版社,2018.
- [2]. 全权,戴训华,王帅.多旋翼飞行器设计与控制实践[M],电子工业出版社,2020.
- [3]. CpoterSim 界面介绍

模型配置区：可以配置定制多旋翼的构型、尺寸、重量等数据，实现不同机型的仿真。

仿真功能区：支持设置飞机的 ID、通信接口、仿真模式、三维场景、分布式联机仿真、地图初始位置、飞控 COM 口选择、通信模式等配置；同时可以控制仿真的开始、暂停和重新启动。

状态显示区：左侧会显示模型和 Pixhawk 回传状态，右边是模型的仿真数据。

The screenshot shows the CopterSim software interface. It is divided into three main sections, each highlighted with a red box and a red annotation:

- Model Configuration Area (模型配置区):** This section is at the top and contains various input fields for configuring the drone model. It includes dropdown menus for '机架类型' (Frame Type) set to '四旋翼' (Quadcopter), '电机品牌' (Motor Brand) set to 'DJI (大疆)', '螺旋桨品牌' (Propeller Brand) set to 'APC', and '电池品牌' (Battery Brand) set to 'ACE (格氏电池)'. There are also text input fields for '整机质量' (Total Mass) set to '1.5 kg', '机架轴距' (Frame Arm Length) set to '450 mm', and '飞行海拔' (Flight Altitude) set to '50 m'. On the right, there are radio buttons for '品牌型号' (Brand Model) and '自定义设计' (Custom Design), with '品牌型号' selected. Below this, there are dropdown menus for '型号' (Model) for the motor, propeller, and battery. At the bottom of this section are buttons for '计算' (Calculate), '模型参数' (Model Parameters), '加入模型库' (Add to Model Library), and '删除当前模型' (Delete Current Model).
- Simulation Function Area (仿真功能区):** This section is in the middle and contains settings for the simulation. It includes a '本机ID' (Local ID) field set to '1', a 'UDP收端口' (UDP Receive Port) field set to '20100', a '使用DLL模型文件' (Use DLL Model File) dropdown set to 'PX4_HITL', a '仿真模式' (Simulation Mode) dropdown set to 'PX4_HITL', a '三维显示场景' (3D Display Scene) dropdown set to '3D Display', and a '飞控选择' (Flight Controller Selection) dropdown set to 'Legacy FMU COM3'. There are also fields for 'UDP Mode' set to 'UDP_Pull' and 'UDP收端口' set to '20100'. At the bottom of this section are buttons for '开始仿真' (Start Simulation), '停止仿真' (Stop Simulation), and '重新仿真' (Restart Simulation).
- Status Display Area (状态显示区):** This section is at the bottom and displays the simulation data. It includes a table with columns for 'X', 'Y', 'Z', 'Vx', 'Vy', 'Vz', 'Phi', 'Theta', and 'Psi'. The table is currently empty, showing only the column headers.

本机 ID：每个飞机的唯一 ID

UDP 收端口：Simulink/Python 等外部程序需要发送数据到本端口，并从端口+1 返回数据

仿真模式：硬件在环、软件在环等模式选择

飞控选择：Pixhawk 串口号

三维场景显示：可以控制 RflySim3D 显示的地图

联机：是否与局域网内其他电脑通信，组成分布式仿真系统

UDP Mode：外部程序通信时数据模式，可选 Mavlink 或自定义 UDP 结构体