

无人机智能姿态控制平台



无人机姿态平台硬件组成

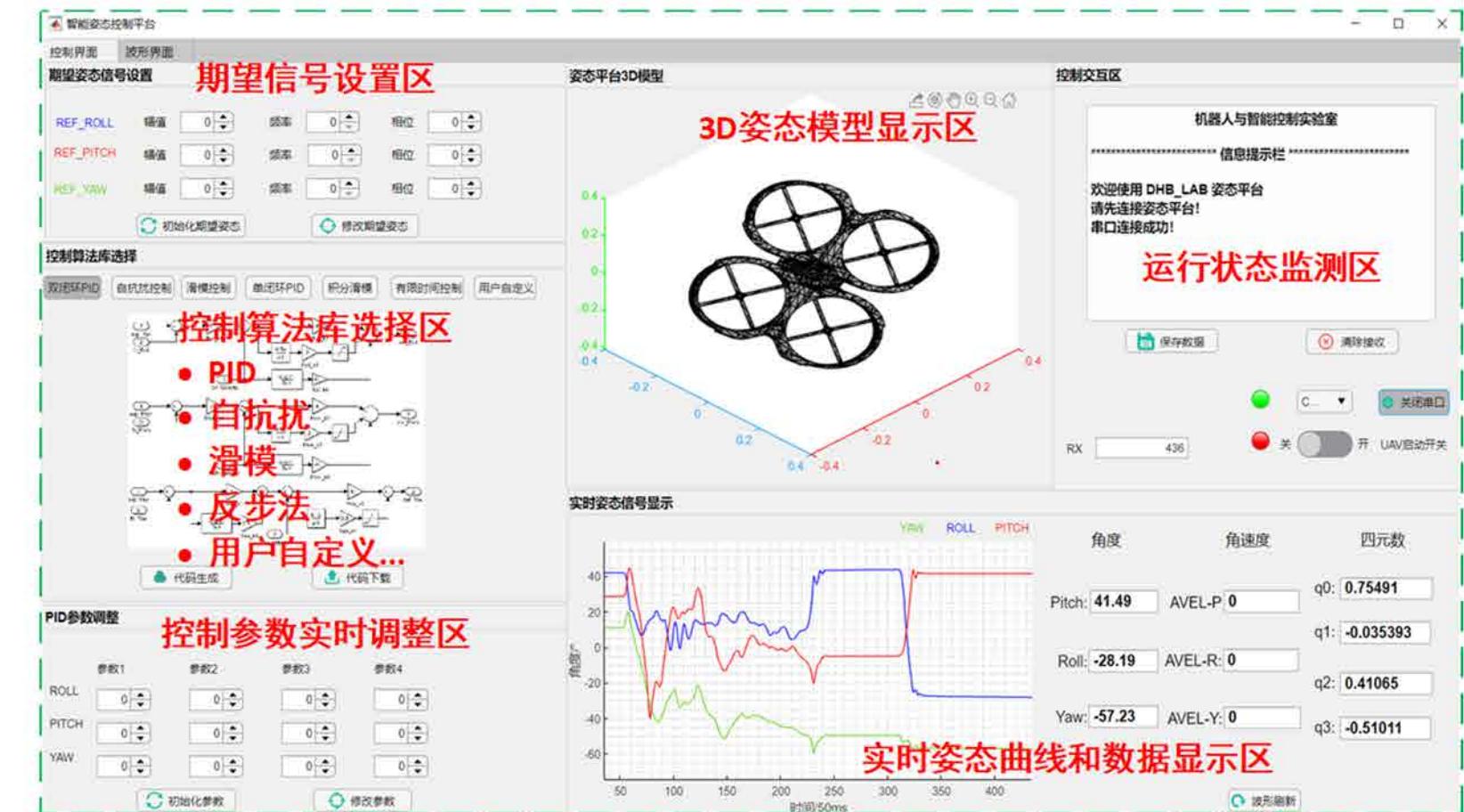
无人机姿态硬件平台主要由无人机机体、嵌入式国产飞控、底座、电源、360度自由旋转滑环五部分组成，部分技术参数规格如下

产品名称	无人机智能姿态控制平台
外部尺寸	340mm*370mm*600mm
总重量	9kg
电源	220V交流电
功率	600W
轴距	13cm
桨叶尺寸	6寸
惯性矩阵	$J_{xx} = 3.513e-3 \text{ kg.m}^2$, $J_{yy} = 3.513e-3 \text{ kg.m}^2$, $J_{zz} = 6.521e-3 \text{ kg.m}^2$
硬件功能	无人机全防护保护罩，热插拔、防静电、USB短路保护，10A短路保护，电源反接保护，RGB灯显示，IMU机械减震设计



无人机姿态平台上位机部分

上位机支持 Windows 系统 /Matlab 2019a 及以上版本，利用 Matlab/Simulink Coder 用模块化组件的方式，可以简单快速的生成姿态控制代码而不用接触底层编程。同时，平台控制算法库集成了多种常见的姿态控制算法（包括 PID、自抗扰控制、滑模控制、反步法控制等），供用户选择进行对比实验。利用智能姿态控制平台，用户可以更专注于自己的控制算法，而不用花费时间和精力去组装实验平台、实现已有算法。上位机包含控制界面和波形界面，控制界面如下图，波形界面可以根据需要实时显示各种变量曲线图（如姿态显示、角速度显示、控制力矩显示、PWM 占空比显示等）。



技术指标

姿态平台支持3自由度旋转运动，俯仰角： $-45^\circ \sim +45^\circ$ ，横滚角： $-45^\circ \sim +45^\circ$ ，航向角：无限制。

控制命令响应时间(上位机发送命令到无人机执行命令的时间)小于0.1s。

姿态控制精度低于1°，阶跃响应时间小于1s。

控制步长可达1ms的高性能实时控制。

期望姿态信号设置模块

设置期望姿态信号，具备实时修改功能。

控制算法库选择模块

集成了多个现有控制算法，且允许用户基于 Matlab/Simulink 自定义控制算法，支持生成代码自动导入飞控中，有效降低实验对用户代码能力要求。

控制参数实时调整模块

根据不同控制算法，调整控制器参数，具备实时修改功能。

3D 姿态模型显示模块

实时同步展示平台 3D 模型的姿态变化。

实时姿态曲线和数据显示模块

以波形图的形式展示姿态变化，并在右侧实时显示四旋翼姿态角、角速度以及四元数姿态值。

创新特色

1

平台的开放性

采用模块化的硬软件设计思路，提供全部开源代码，方便用户根据需要进行功能扩展（如多台协同控制）和二次开发，适合自动化、机器人等专业本科生、研究生开展自动控制原理、现代控制等方面的综合实验、课程创新、毕业设计、研究生课题等不同任务。

2

软件的通用性

采用 MATLAB/Simulink 语言开发上位机，方便用户无需掌握底层语言，可以快速实现各种先进姿态控制器的开发和底层代码生成。

3

算法的多样性

平台集成了多种典型控制算法（包括 PID、自抗扰控制、滑模控制、反步法控制等），方便用户与自己二次开发的算法进行快速对比实验。

4

平台的安全性

设计全防护罩，保证实验的安全性。