

设计与制造 II (2025年度) 课程项目展

项目名称: 仿生蝴蝶

小组成员: 谢健、夏侯瑄瑜、吴一晨、李佳翰

指导老师: 李祥

组号: D12

I、项目介绍

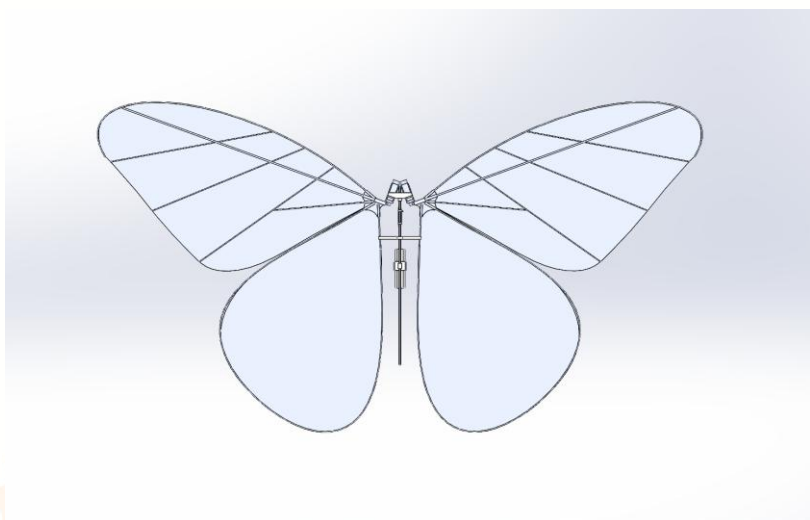
1. 项目背景

自然界中的昆虫具备卓越的飞行能力, 本项目旨在探究并应用非定常气动原理, 特别是魏斯-福格 (Weis-Fogh) 机制, 设计出一款结构轻巧、飞行姿态优美的仿生扑翼飞行机器人。

2. 项目方案



3. 建模设计



- **整体架构:** 采用“分体式”模块化设计
- **驱动与控制:** 选用舵机作为动力源驱动翅膀扑动; 集成无线接收器与微型控制板, 实现对飞行频率与姿态的远程实时控制
- **材料选用:** 机身与翅脉采用碳纤维复合材料, 实现极致轻量化; 翼面选用P31N风筝布, 兼顾抗撕裂性与柔韧性, 以满足气动变形需求

II、样机制作



1. 核心材料选型

- 骨架材料: 选用方形与圆形碳纤维管
- 翼面材料: 选用高韧性聚酯纤维 (风筝布)



2. 动力系统匹配

- 驱动单元: 采用微型数字舵机直驱方案, 降低机械摩擦损耗
- 能源单元: 匹配高放电倍率锂聚合物电池, 满足功率需求, 控制整机起飞重量

III、创新点

本仿生蝴蝶创新点为:

- **结构仿生优化:** 高度还原蝴蝶翅脉结构的碳纤维骨架布局, 实现了刚性支撑与柔性变形的完美平衡
- **极致轻量化集成:** 通过碳纤维型材与3D打印连接件的混合使用, 结合碳纤维机身设计, 显著提升了推重比
- **非定常气动应用:** 成功复现了昆虫飞行的拍合机制, 验证了柔性翼面在低频扑动下的高升力特性

致谢

- 感谢任课教师李祥老师的指导与帮助
- 感谢实验中心与项目指导老师的帮助与指导
- 感谢设计与制造 II 课程组老师的支持与指导