

= 设计与制造 II (2025年度) 课程项目展 =

项目名称：仿生蝴蝶

组号:D12

小组成员：谢健、夏侯瑄瑜、吴一晨、李佳翰

指导老师：李祥

I、项目介绍

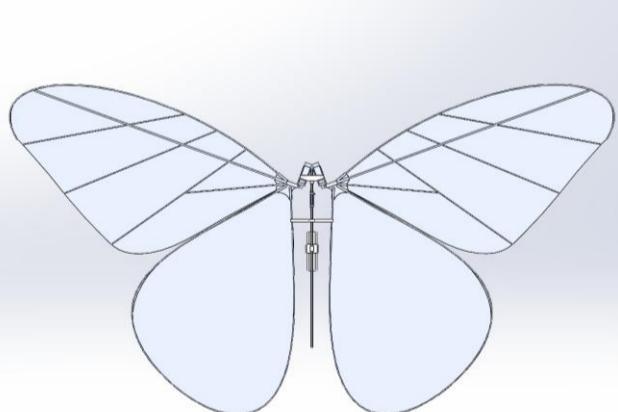
1. 项目背景

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：机身与翅膀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：**高度还原蝴蝶翅膀脉络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 support 与指导