

设计与制造 II (2025年度) 课程项目展

项目名称：仿生蝴蝶扑翼飞行器

组号:D-14

小组成员：章一涵、顾高恠、黄佳辉、贺仁杰

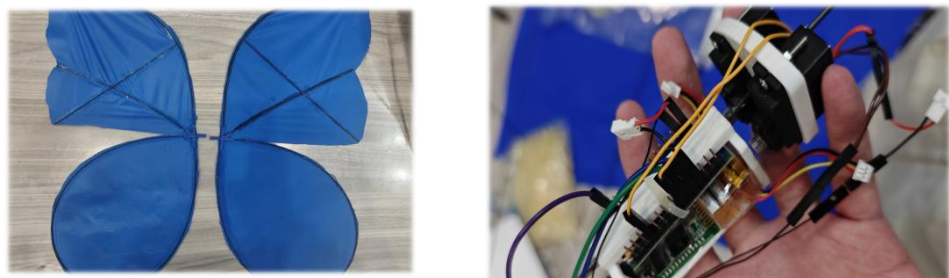
指导老师：李祥

I、项目介绍

1. 项目背景

蝴蝶在飞行时相比其他昆虫具有更动态的飞行姿态，是仿生设计的一大难点。蝴蝶扑翼的影响因素较多，需要更多实验以找到合理的飞行控制设计。

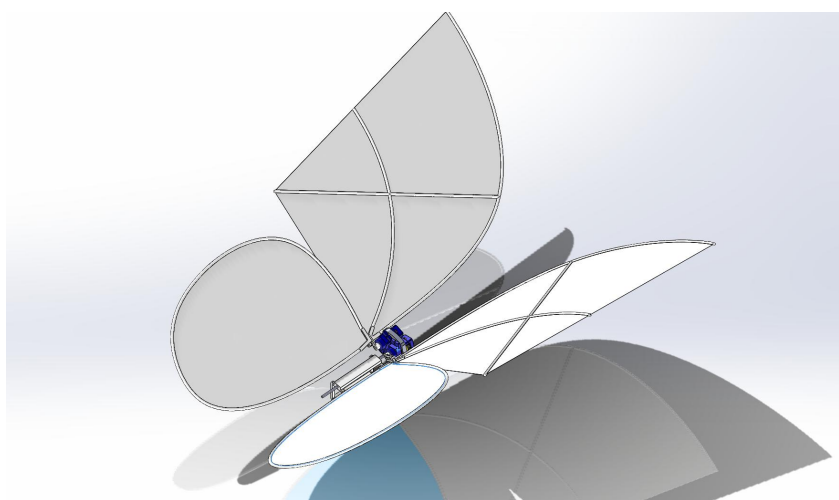
2. 项目方案与产品定位



项目方案：基于碳纤维骨架与舵机驱动设计，集成飞控系统实现多模式转向，整体尺寸控制在50cm*50cm以内。

产品定位：面向STEAM教育、文旅展演等场景，以高仿生形态与智能集群协同为核心优势，提供低功耗、高机动性的科技解决方案

3. 建模设计



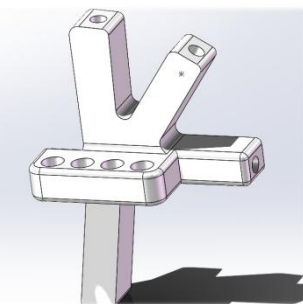
外型仿生

舵机驱动

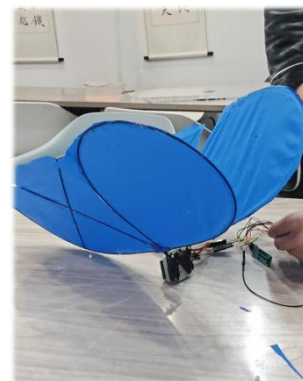
碳纤维骨架

本产品分为躯干部分和翅膀部分。躯干部分采用3D打印镂空结构件存放控制板、微型电池，并通过碳纤维杆以及舵机卡槽连接固定舵机；翅膀部分以碳纤维为骨架，风筝布为翼面制成，并通过3D打印连接件与舵机臂相连。

II、样机制作



1. 关键设计——翅翼连接件
在满足强度要求的情况下，我们经过多次迭代，设计了轻量化翅翼连接件，能够减小前后翅以及左右两翼之间的空隙，将有效扑翼面积最大化，确保能够为蝴蝶飞行提供足够升力。



2. 整机组装

躯干结构件以及翅翼连接件通过3D打印获得，翅膀由碳纤维和风筝布通过胶水胶粘制作，电子元件使用了扎带固定在躯干内部。

III、创新点

本仿生蝴蝶扑翼飞行器创新点为：

- 可使用手机蓝牙操控飞行，方便快捷。
- 采用自制杜邦线，缩减整机质量。
- 采用自制翅翼连接件，减小翅翼间空隙，将有效扑翼面积最大化。
- 采用控制两翼翅膀振幅差异的方式，来控制蝴蝶转向。

致谢

- 感谢李祥老师为我们传授课程基础知识。
- 感谢项目指导老师袁志远提供的项目改进方案。
- 感谢其他为我们提供建议和方案的老师和同学。