

Click与简谐扑翼飞行方式的 空气动力特性研究

汇报人：

2024-01-16

| CATALOGUE |

目录

- 引言
- Click扑翼飞行方式空气动力特性分析
- 简谐扑翼飞行方式空气动力特性分析
- Click与简谐扑翼飞行方式比较研究
- 基于CFD的数值模拟与验证
- 结论与展望

01

引言





研究背景与意义

微型飞行器 (MAV) 的发展

随着MAV在军事、民用等领域的广泛应用，对其飞行性能的要求也越来越高，而飞行方式的选择直接影响到MAV的性能表现。

Click与简谐扑翼飞行方式的优势

Click扑翼飞行方式通过模拟昆虫的扑翼运动，具有较高的机动性和灵活性；简谐扑翼飞行方式则通过简化的扑翼结构，实现高效、稳定的飞行。因此，研究这两种飞行方式的空气动力特性对于提高MAV的飞行性能具有重要意义。



国内外研究现状及发展趋势

国内研究现状

国内在Click与简谐扑翼飞行方式的空气动力学特性研究方面已取得一定成果，但主要集中在数值模拟和实验研究方面，对于实际应用中的优化设计和控制策略仍需深入研究。

国外研究现状

国外在Click与简谐扑翼飞行方式的空气动力学特性研究方面起步较早，已形成了较为完善的理论体系，并在实际应用中取得了显著成果。然而，随着MAV应用场景的不断拓展，对飞行性能的要求也在不断提高，仍需进一步探索新的优化设计和控制策略。

发展趋势

未来，Click与简谐扑翼飞行方式的空气动力学特性研究将更加注重多学科交叉融合，结合生物学、流体力学、控制理论等多领域知识，深入研究扑翼飞行的机理和规律，为MAV的优化设计和控制提供更加全面、深入的理论支持。



研究内容、目的和方法

研究内容

本研究旨在通过实验测量和数值模拟等方法，深入研究Click与简谐扑翼飞行方式的空气动力特性，包括升力、阻力、推力等关键参数的变化规律及其影响因素。同时，结合理论分析，探讨扑翼飞行的机理和规律，为MAV的优化设计和控制提供理论支持。

研究目的

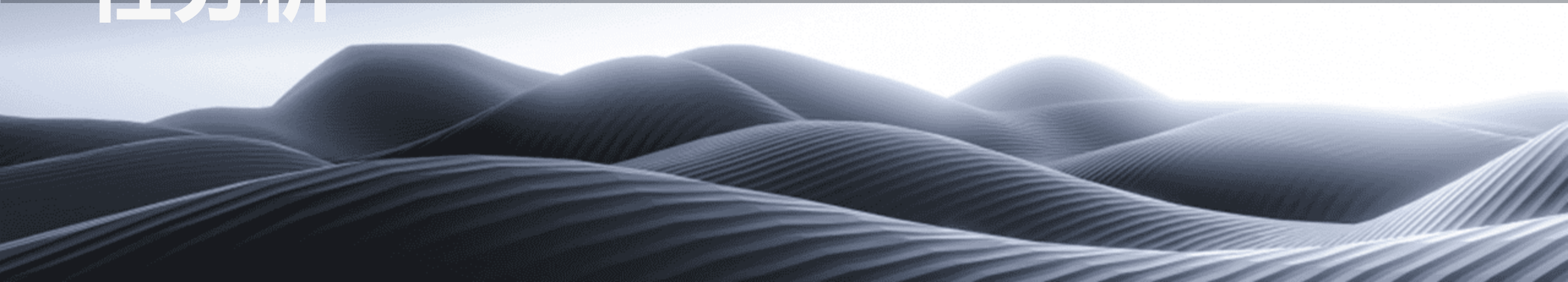
通过本研究，期望能够揭示Click与简谐扑翼飞行方式的空气动力特性及其影响因素，为MAV的优化设计和控制提供科学依据。同时，通过对比分析不同飞行方式的性能表现，为实际应用中的飞行方式选择提供参考。

研究方法

本研究将采用实验测量、数值模拟和理论分析相结合的方法进行研究。首先，通过实验测量获取Click与简谐扑翼飞行方式的空气动力数据；然后，利用数值模拟方法对实验数据进行验证和补充；最后，结合理论分析，深入探讨扑翼飞行的机理和规律。

02

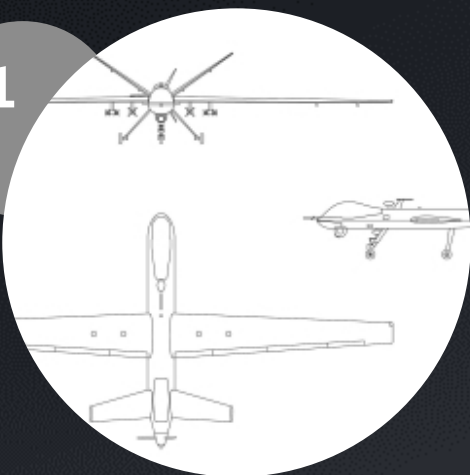
Click扑翼飞行方式空气动力特性分析





Click扑翼飞行方式基本原理

01



扑动与扭转耦合



Click扑翼飞行方式通过扑动和扭转的耦合作用，实现高效的升力和推力产生。

02



柔性变形



扑翼在飞行过程中发生柔性变形，有助于减小阻力和提高气动效率。

03



非定常流动



Click扑翼飞行涉及非定常空气动力学，包括动态失速、涡旋脱落等复杂流动现象。



空气动力特性实验设计与实施



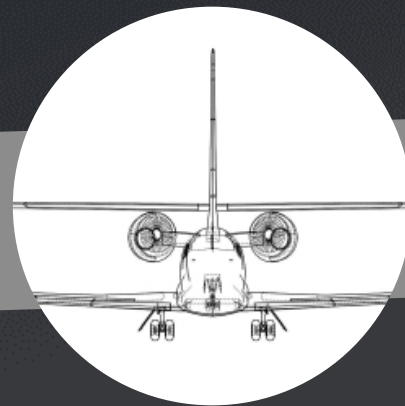
实验模型设计

设计具有Click扑翼飞行方式的实验模型，包括扑翼形状、尺寸、材料等。



实验装置搭建

搭建风洞实验装置，模拟实际飞行条件，测量扑翼的空气动力性能。



数据采集与处理

采用高精度测量设备，采集实验过程中的气动数据，并进行后续处理和分析。



实验结果分析与讨论



01

升力与推力特性

分析Click扑翼在不同飞行条件下的升力和推力特性，揭示其高效气动性能的内在机制。

02

柔性变形对气动性能的影响

探讨柔性变形对Click扑翼气动性能的影响规律，为优化扑翼设计提供理论依据。

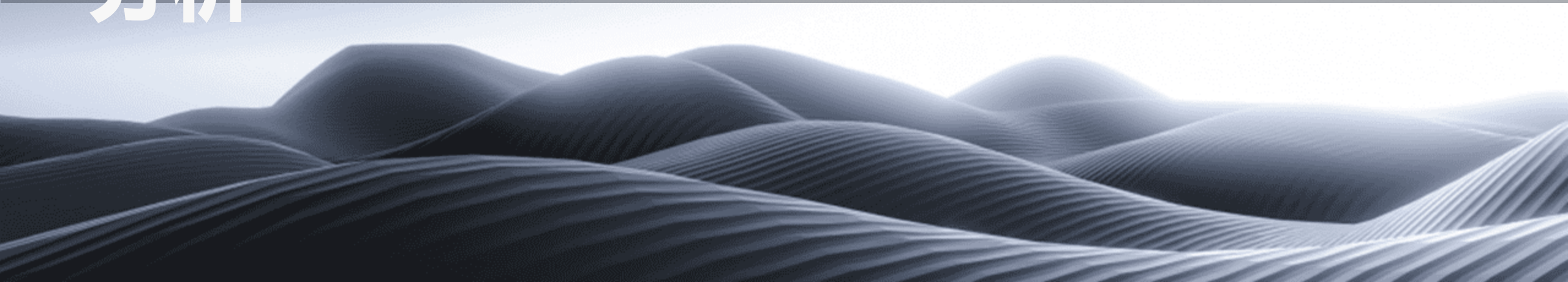
03

非定常流动现象分析

深入研究Click扑翼飞行过程中的非定常流动现象，揭示其对气动性能的作用机制。

03

简谐扑翼飞行方式空气动力特性 分析

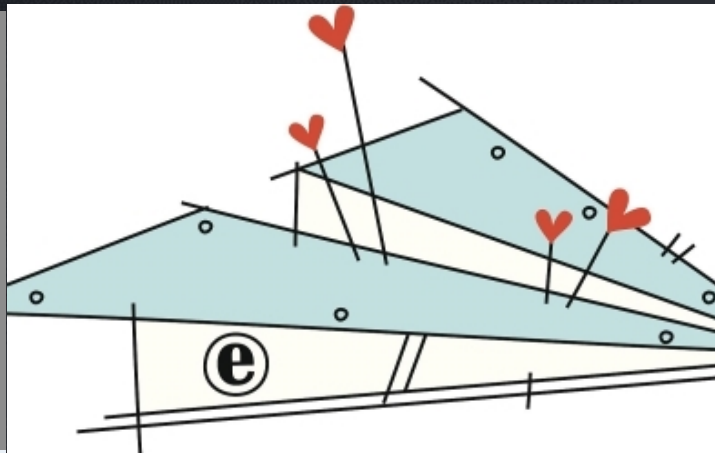




简谐扑翼飞行方式基本原理

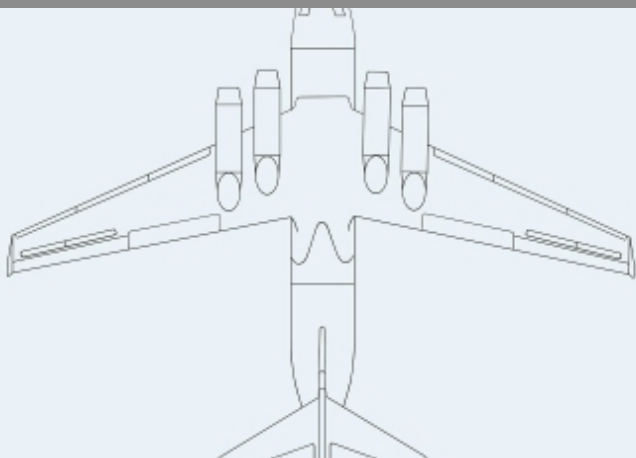
扑翼运动形式

简谐扑翼飞行方式采用周期性上下扑动的形式，模拟鸟类飞行时的扑翼动作。



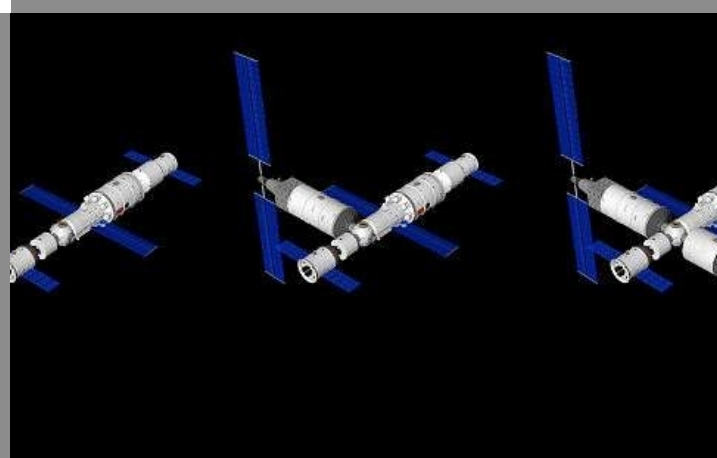
空气动力学原理

运用伯努利定理、连续性方程等空气动力学原理，研究扑翼在飞行过程中产生的升力和阻力等气动特性。



动力学原理

基于牛顿第二定律和动量定理，分析扑翼在空气中的受力情况，进而研究其飞行动力学特性。





空气动力特性实验设计与实施

实验装置设计

设计并搭建能够模拟简谐扑翼飞行的实验装置，包括扑翼机构、驱动系统、测量系统等。

实验参数设置

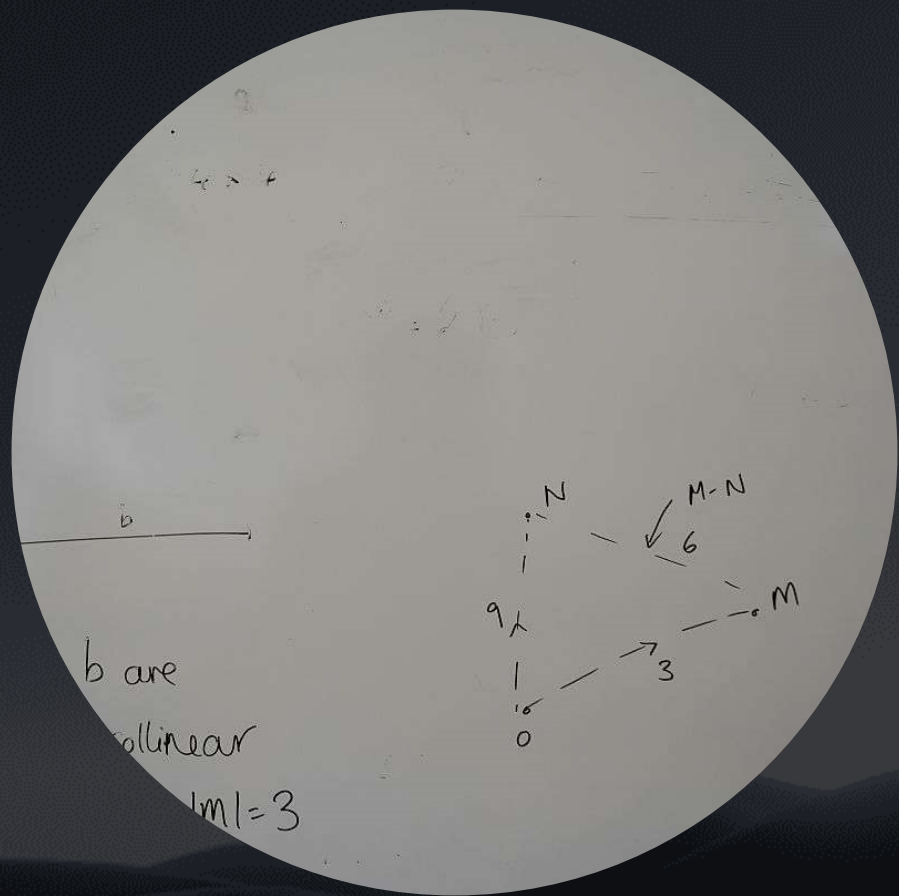
根据研究目标，设置不同的实验参数，如扑动频率、扑动幅度、来流速度等。

数据采集与处理

利用高精度测量设备采集实验数据，对数据进行处理和分析，提取有用的气动特性参数。



实验结果分析与讨论



气动特性参数分析

对实验数据进行统计分析，得到简谐扑翼飞行方式下的升力、阻力等气动特性参数的变化规律。

与理论预测对比

将实验结果与理论预测结果进行对比分析，验证理论模型的正确性和有效性。

结果讨论与优化建议

根据实验结果，讨论简谐扑翼飞行方式在空气动力特性方面的优缺点，提出优化建议和改进措施。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/197061016051006116>