

<<微型扑翼式仿生飞行器>>

图书基本信息

书名：<<微型扑翼式仿生飞行器>>

13位ISBN编号：9787313063199

10位ISBN编号：7313063199

出版时间：2010-8

出版时间：上海交通大学出版社

作者：陈文元，张卫平 著

页数：211

字数：258000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<微型扑翼式仿生飞行器>>

### 内容概要

微型飞行器(Micro Aerial Vehicle, MAV)具有携带方便、操作简单、制造成本低、隐蔽性好、机动灵活等特点,因此无论在军事领域还是在民用领域,都有十分诱人的应用前景。

本书从仿生的角度来研究MAV的飞行机理与样机制作;通过文献中对自然界中昆虫翅膀运动的观察与测量,获取了昆虫翅膀的运动方程;采用UG建模技术,建立昆虫的几何模型;采用网格划分方法,获取昆虫在流场运动时的三维网格;运用CFD(计算流体力学)方法模拟翅膀运动时周围的流场,获取昆虫运动时的升阻力特性,进而来研究昆虫的飞行机理;在此基础上,通过现有可用的材料加工制作仿生MAV。

本书可作为从事MAV研究及其应用的科技人员和高等学校有关专业教师的参考书,也可作为相关专业研究生、本科高年级学生和工程技术人员的科研参考资料。

## &lt;&lt;微型扑翼式仿生飞行器&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论 1.1 微飞行器研究启动计划 1.2 国内外研究现状 1.3 微飞行器的飞行方式 1.3.1 固定翼飞行方式 1.3.2 旋翼飞行方式 1.3.3 扑翼飞行方式 1.3.4 三种飞行方式的特点 1.3.5 微飞行器飞行方式的选择 1.4 MAV研究的关键问题 1.4.1 微飞行器在低雷诺数下的空气动力学问题 1.4.2 微型动力装置技术 1.4.3 机载元器件的MEMS化技术 1.4.4 光电传感技术 1.4.5 微飞行器的飞行控制和数据传输 1.4.6 MDO方法的进一步研究 1.5 微飞行器应用前景 1.6 微飞行器的现实意义 1.7 本章小结第2章 低雷诺数下昆虫的飞行机理 2.1 昆虫飞行机理研究 2.2 坐标系定义及翅膀的运动方程 2.2.1 惯性坐标系Oxgygzg 2.2.2 昆虫体坐标系Oxyz 2.2.3 翅膀平面坐标系Ox'y'z' 2.3 昆虫悬飞时的边界条件 2.4 计算网格的生成 2.5 求解方法 2.6 计算结果的分析与讨论 2.6.1 昆虫悬飞时周围的流场 2.6.2 昆虫悬飞时的非稳态涡和轴向流 2.6.3 昆虫悬飞时产生的升阻力 本章小结第3章 仿生飞行的数学建模与仿真 3.1 MAV的建模方法 3.1.1 物理结构建模法 3.1.2 神经网络建模法 3.1.3 系统辨识建模法 3.2 昆虫飞行的运动学建模 3.2.1 昆虫飞行时的坐标系表示 3.2.2 翅膀相对于昆虫体的运动方程 3.2.3 扑翼昆虫的姿态运动方程 3.3 昆虫的空气动力学模型 3.3.1 昆虫翅膀的空气动力及力矩 3.3.2 昆虫体的空气动力及力矩 3.3.3 昆虫飞行时质心的动力学方程 3.3.4 昆虫运动的姿态动力学方程 3.4 仿生飞行的模型仿真 3.4.1 仿真模型的结构设计 3.4.2 仿真模型的控制器设计 3.4.3 仿真结果分析 3.5 本章小结第4章 仿生微飞行器的设计 4.1 仿生微飞行器的驱动形式 4.1.1 压电驱动的扑动机构 4.1.2 电磁驱动的扑动机构 4.1.3 形状记忆合金(SMA)驱动的扑动机构 4.1.4 人造肌肉驱动的扑动机构 4.1.5 微马达驱动的扑动机构 4.2 扑翼微飞行器扑翼机构原理及设计 4.2.1 现有扑翼微飞行器中的扑翼机构 4.2.2 曲柄摇杆机构原理 4.2.3 平面四杆机构的位置分析 4.2.4 扑翼机构原理 4.2.5 减速齿轮设计 4.2.6 扑翼机构的三维建模 4.3 扑翼机构的仿真与优化 4.3.1 扑翼机构的UG建模 4.3.2 仿真模型的建立 4.3.3 仿真结果及分析 4.4 本章小结第5章 扑翼微飞行器的翅膀研究 5.1 研究思路及方法 5.2 平面刚性翅脉的仿真研究 5.2.1 翅脉形貌变化对扑翼机构性能的影响 5.2.2 翅脉材料属性变化对扑翼机构性能的影响 5.2.3 翅脉初始安装角变化对扑翼机构性能的影响 5.2.4 仿真结果的分析与讨论 5.3 平面翅脉的实验验证 5.4 本章小结第6章 仿生微飞行器的航迹规划 6.1 仿生MAV的分层控制机理 6.2 仿生MAV任务规划与控制 6.3 路径规划常用算法 6.3.1 全局路径规划 6.3.2 局部路径规划 6.4 未知环境中MAV的航迹规划 6.4.1 航迹规划问题描述 6.4.2 静态未知环境中的航迹规划及仿真 6.4.3 动态未知环境中的航迹规划及仿真 6.5 本章小结第7章 扑翼MAV的风洞实验 7.1 原理样机 7.2 风洞实验 7.2.1 现有典型风洞测试方法 7.2.2 风洞实验PIV系统 7.2.3 风洞实验设备及装置 7.3 风洞扑动频率测试实验结果与分析 7.4 PIV风洞实验结果与分析 7.4.1 延迟拍摄方式 7.4.2 外部触发拍摄方式 7.5 不同特征参数对升阻力的影响 7.5.1 扑翼攻角对升阻力系数的影响 7.5.2 扑翼的振幅对升阻力系数的影响 7.5.3 频率对升阻力系数的影响 7.5.4 飞行速度对升阻力系数的影响 7.5.5 扑翼不同起始位置对升阻力系数的影响 7.6 本章小结第8章 总结与展望 8.1 研究内容 8.1.1 理论建模 8.1.2 物理模型 8.1.3 仿生MAV试验 8.2 创新点 8.3 建议与展望参考文献

## &lt;&lt;微型扑翼式仿生飞行器&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：美国在MAV的研制上投入大量的人力和财力，并且也取得了相当大的进展。世界上除美国外，其他的国家对MAV的研究也表现出浓厚的兴趣，并且取得了一定的进展。早在美国提出MAV的概念之前，英国剑桥大学（Cambridge University）的Charles P. Ellington研究小组已经对昆虫飞行的空气动力学及昆虫的飞行机理进行了多年的研究，并且取得了若干研究成果。1997年Ellington曾建议并寻求英国DERA资助，但未获得成功。与此相反，美国DARPA却对Ellington的研究表现出了兴趣，他们邀请剑桥大学动物学系的Ellington等9人研究小组加盟到以Robert Michelson任首席研究工程师的GTRI研究组中，并给予Ellington 100多万英镑的资助。

德国IMM公司的微型直升机是在1997年研制出来，曾经是世界上最小的能飞行的直升机，其总长为24mm，高8mm，重0.4g；机身为铝制材料，旋翼由图漆纸制成，直径为13mm，由直径2mm，长5mm的微电机驱动，电机起飞转速为40000r/min，最高能达到100000r/min，在有限制的情况下，该直升机的离地飞行高度为134.6mm。

日本东京大学利用MEMS技术研制的一种飞行装置，其翼展为4mm，重1.6mg。该装置的机翼、圆盘及玻璃棒作为一整体在交变磁场中靠磁力矩驱动而旋转，当旋转的频率增大到438Hz时，整个装置便飞起来。

上海交通大学微纳米科学技术研究院的微型直升机研究项目是在总装备部的建议和支持下完成的。该微型直升机的旋翼直径为14mm，旋翼和机身均由陶瓷材料制成，驱动装置为上海交通大学研制和改进的2mm电磁微电机，直升机总长18.8mm，宽2.5mm，高4.6mm，重106.7mg，其体积和重量均小于德国IMM公司的微型直升机，飞行时间为10s左右，高度为50mm。

中国摩擦学国家重点实验室研制的微小型固定翼飞机，飞机翼展为250mm，长250mm，空机重量150g，留空时间约为3min，采用0.8cc两冲程活塞发动机。

这是目前国内率先研制成功的几何尺寸最小、采用内燃机作为动力、可操纵的微型圆盘形飞机。此外国内其他大学也在进行MAV的相关研究，如西北工业大学正在研制的扑翼MAV，采用聚合物锂电池做电源，微型电动机做驱动源，碳纤维做骨架，采用柔性机翼，样机重约15g，制作的扑翼MAV可以在15~20Hz左右的频率下拍动；南京航空航天大学对固定扑翼MAV进行了研究，设计制作了不同款式的几种MAV，飞行时间可达5min；清华大学的固定翼飞行器分别为38cm和36cm，飞行时间可达20min；东南大学也对扑翼MAV进行了相关研究。

<<微型扑翼式仿生飞行器>>

编辑推荐

《微型扑翼式仿生飞行器》是由上海交通大学出版社出版的。

<<微型扑翼式仿生飞行器>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>