

摘 要

本课题来源于航天支撑技术基金项目（项目编号：2001-HT-SHDX），并受国家“十五”863计划项目、上海市科委重大专项及上海大学学科资助。

本课题主要通过利用已有的相关技术，初步研究和设计四桨碟形飞行器飞行控制系统，并实现飞行试验。四桨碟形飞行器属于旋翼式飞行器的一种，但与直升机有较大的区别。四桨碟形飞行器具有四个旋翼，可以通过协调各个旋翼的速度来控制飞行器的飞行姿态和飞行速度，而不需要繁杂的桨矩控制部件，而且也可以共享电池、控制电路板等，因此简化了结构，减轻了飞行器重量，可以减少能源消耗，具有较高的研究和应用价值，可用于侦察监视、通信中继及太空探测等。美、日等国对四桨碟形飞行器的研究相对比较成熟，目前国内还未见有关四桨碟形飞行器研究的报道。

本文围绕四桨碟形飞行器进行了初步的研究和设计。首先，介绍了目前国内外对碟形飞行器的发展状况和本课题的研究内容；其次对四桨碟形飞行器空气动力学从理论性上做了初步探讨，对飞行器各旋翼的升力做了测试，分析了升力产生效率与PWM频率的关系并选择了此样机的最优工作频率；接着重点对整个飞行器做了样机设计，包括控制率设计，控制系统软件设计、硬件设计及飞行试验，最后对本项目做了简要的总结和展望。

本飞行器采用51系列单片机进行控制，采用C语言编程。整个控制系统包括电源模块、角度传感器模块、角速率传感模块、遥控接收模块、电机驱动模块及微处理器模块等。角度传感器和角速率传感模块为整个系统提供飞行器当前姿态和角速率信号，构成飞行器的增稳系统。本控制系统的实现为进一步研究四桨碟形飞行器，实现自主控制奠定了基础。

关键词：四桨碟形飞行器；飞行控制系统；增稳系统；旋翼；