

第四章 总结与展望

4.1 总结

经过一年多的工作,对四桨碟形飞行器半自主飞行控制系统做了初步的研究和设计工作,并制作了实验样机。四桨碟形飞行器是一种结构特殊的飞行器,类似碟形,能够和别的飞行器一样实现各种飞行动作。它属于旋翼飞行器的一种,但控制模式与旋翼飞行器有所不同,不需要通过控制旋翼的桨距来控制飞行,完全可以通过协调各旋翼之间的速度来实现各种飞行动作。

总结一年多以来的项目工作,主要开展了如下工作:

- 对四桨碟形飞行器进行了资料搜索,了解国内外发展现状;
- 借鉴常规旋翼机动力学,对四桨碟形飞行器动力学进行了初步探讨;
- 完成了四桨碟形飞行器的安装设计及保护架的制作;
- 完成旋翼升力测试装置设计;
- 完成了各旋翼的升力测试、旋翼最优工作频率的选择;
- 对控制率进行了初步研究和设计;
- 完成半自主飞行控制系统软硬件的实现与调试;
- 对飞行器进行了试飞工作;

由于时间仓促,本人水平有限,对飞行器动力学特性了解不够深入,国内外对碟形飞行器的研究相对比较晚,技术还不成熟,各方面资料比较少,许多工作只能借鉴常规旋翼飞行器并做一些改进,还不能确立一个有效的方法对该飞行器建立合理的动力学模型,因此对控制系统的研究必有不足和谬误之处,本控制系统未必能达到很理想的效果,许多方面还有待进一步的研究和改进。谬误和不足之处敬请各位专家不吝指教和批评。

四桨碟形飞行器作为一种新型的旋翼式飞行器,研究还不成熟,还存在一些问题需要解决:

- 精确动力学模型的建立;
- 合理的控制率的研究和设计;
- 系统微型化和集成度的提高;
- 高密度能源的开发和使用;
- 飞行器的飞行稳定性及快速响应能力的提高;
- 适应能力的提高,使其能适应各种不同的飞行环境;

4.2 展望^[27]

由于碟形飞行器相对于别的旋翼式飞行器来说能够共享电池、控制电路板

等，结构更紧凑，能产生更大的升力，而且可以通过反扭矩作用使飞行器扭矩平衡，而不需要专门的反扭矩桨等，因此碟形飞行器具有结构紧凑、能源利用律高等优点，具有较大的研究价值。从目前国内外对飞行器的研究情况及科技发展动态来看，其发展的主要趋势有：

- 飞行器的微型化：减少飞行器的体积和重量，减少能源消耗，提高其飞行时间和灵活度；
- 飞行器的智能化：提高飞行器的飞行稳定性及自适应能力，使其能够方便自如的执行更多更复杂的任务；
- 新能源的采用：采用太阳能或其他类型的宇宙能量作为飞行器的供给能源，减少飞行器重量，增加载重，延长飞行时间；
- 飞行器的仿生化；
- 多任务：能采用飞行器执行各种复杂操作和任务；
- 新型驱动方式的采用：考虑到太空中不同的星球空气稀薄程度不一的特点，因此研究和发新型驱动方式是推进四桨飞行器实用化的一个重要步骤。引进火箭发动机来驱动飞行器是其中一个重要方案，目前已有研究单位研究火箭发动机驱动飞行器。