

3.4 实验及结果

完成对飞行器的结构设计和软硬件设计之后，对飞行器进行了初步的调试，并对控制参数进行了粗略的确定，最优的控制参数还有待进一步研究，不仅需要飞行器进行反复的实验和调试，而且还需要对飞行器动力学模型做更深入的理论分析和研究。

实验条件：

- 1 飞行器在室内飞行；
- 2 飞行器采用 7.5V 有缆电源；
- 3 为了保证飞行器安全，飞行高度控制在 100cm 范围内；
- 4 飞行器进行半自主飞行实验；

本飞行器初步能实现升降、前飞、左飞、右飞、后飞等操作。图 3-35 到图 3-40 展示了实验过程中飞行器按操作完成各种不同飞行动作。

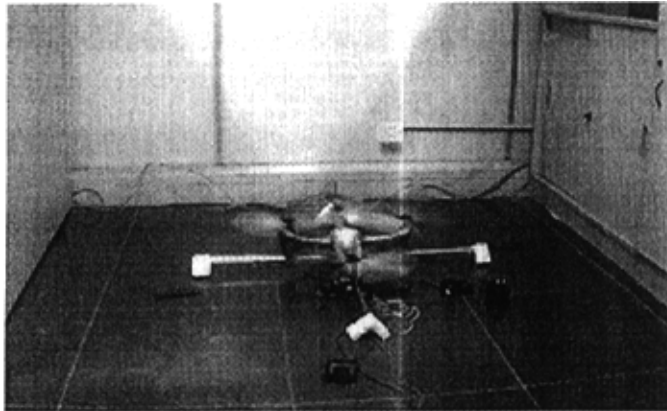


图 3-35 起飞前

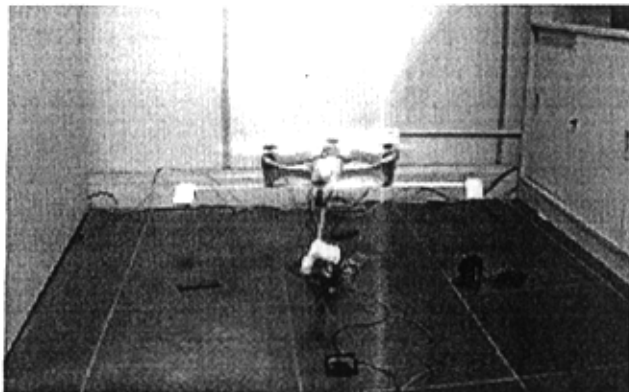


图 3-36 起飞

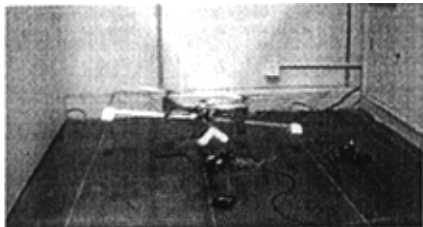


图 3-37 前飞

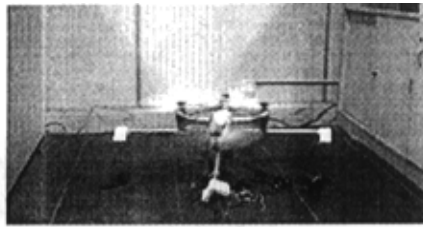


图 3-38 后飞

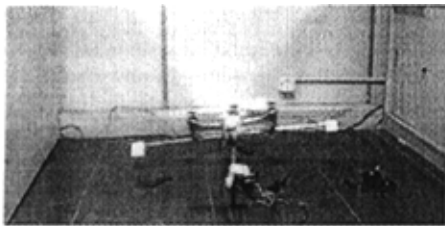


图 3-39 左飞

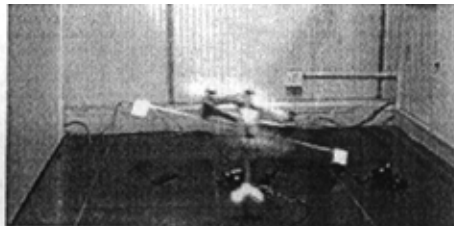


图 3-40 右飞

实验表明,通过设计,该飞行器能完成基本的飞行动作,但由于飞行器存在多个旋翼,而且各旋翼之间存在相互扰动,是一个非常发散的系统,要进一步提高其飞行稳定性还需要对飞行器做更深入的理论研究和飞行试验。

本章小结

本章主要完成了飞行器的控制系统设计工作,主要包括三个部分:对控制率进行初步设计;进行硬件设计和调试;软件设计和调试。

由于飞行器稳定性差,难以建立精确的数学模型,因此本文试图通过分段比例 PID 控制来提高系统的稳定性和响应速度。

为了减轻飞行器重量,提高系统集成度,因此本设计采用带有 AD 转换和 PWM 口的 C8051F021 单片机进行控制。

最后对飞行器进行了试飞工作,试飞结果表明,该样机基本能达到预期目标,但离实用还有差距。