

图 2-19 脉冲输出频率与旋翼振动之间的关系曲线

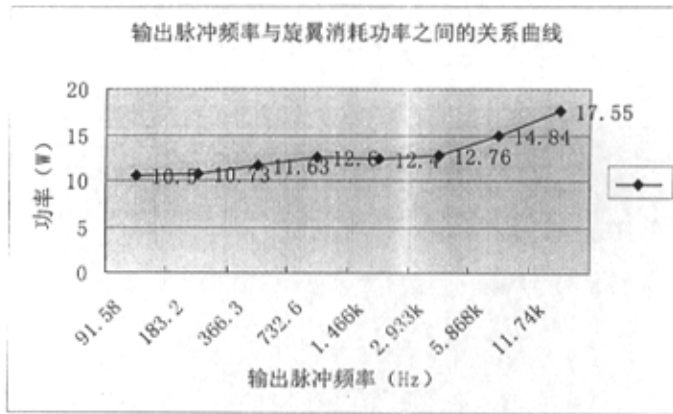


图 2-20 输出脉冲频率与旋翼消耗功率之间的关系曲线

从图 2-19 可以看出，当频率高于 732.6Hz 以后，旋翼升力振幅随着频率的变化仅有少量的变化；从图 2-20 可以看出，在频率低于 2.933kHz 时，虽然功率消耗随着频率升高逐渐增加，但幅度较小，只有在 5.868k 开始功率存在骤然增加的趋势。

从多方面考虑，最终决定采用 2.933kHz 作为电机工作频率。

2.8 设计载重的确定

从对四个旋翼的升力测试结果可以得出，在 5.0V 电压条件下，四个旋翼所产生的升力分别为：157.4g、155.5g、141.5g、137.0g。

四桨碟形飞行器旋翼电机的设计平均电压为 5.0V，暂不考虑地面状况对旋翼升力的影响，因此飞行器的最大产生升力约为 $137.0 \times 4 = 548g$ 。

四桨碟形飞行器各部分重量如下表所示:

	旋翼	机身	控制电路	接收机	电线	保护架
重量 (g)	189.0	42.0	52.0	31.5	30.5	45.0

飞行器总重 390g。

所以该四桨碟形飞行器设计载重为 $548-390=158\text{g}$ 。

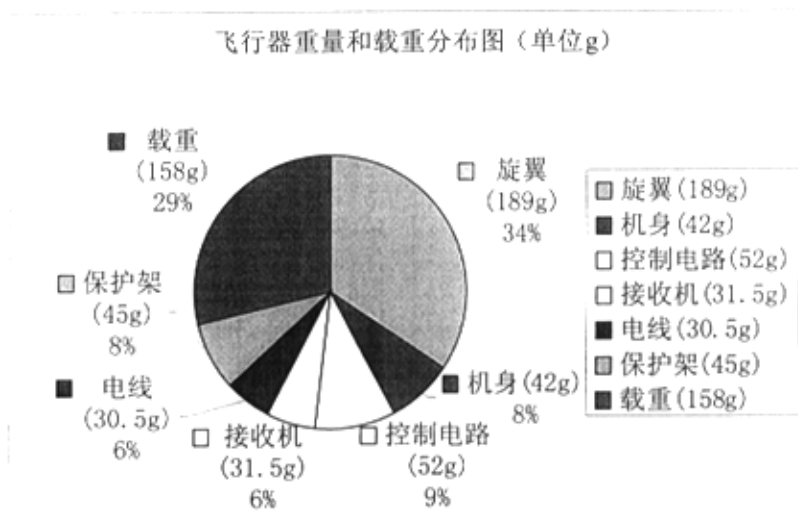


图 2-21 飞行器重量和载重分布图

本章小结

本章侧重于力学方面探讨、分析和设计, 主要完成了如下工作:

- 介绍了飞行器的结构设计方案, 并设计了保护架;
- 分析了四桨碟形飞行器和单旋翼机的不同之处, 通过利用常规旋翼机动力学基本原理, 对四桨碟形飞行器空气动力学初步做了理论性的探讨;
- 分析了其力学控制原理, 并分析了姿态与升力的关系;
- 设计了升力测试装置, 并对飞行器的各个旋翼特性进行了测试, 测试结果表明, 各个旋翼之间存在较大的特性差异, 这需要通过软件补偿和姿态反馈控制才能提高飞行器的稳定性, 该测试为软件补偿提供了数据;
- 分析和确定了该样机的最优工作频率, 最终选择 2.933K 为系统的工作频率;
- 对飞行器的设计载重进行了计算, 设计载重为 158 克, 但飞行过程中飞行器的实际载重可以大大超过这个数字。