**毕业论文中期检查**

**1. 请问你的研究具备哪些创新点？**

研究内容是针对城市密集建筑物场景下的无人机集群通信抗干扰路径规划问题。主要创新点目前有以下一个方面的内容：

**1.结合APF和RRT\*实现分层分编队抗干扰路径规划，增强集群抗干扰能力。**

由于在城市作战场景下，不仅存在密集的建筑物分布，还存在未知的干扰机进行电磁干扰，无人机集群内的通信链路容易受到二者的干扰导致中断，无人机之间的信息交互和协同能力将会严重下降。而传统的路径规划如CCBS-RRT\*算法只考虑单架无人机的路径规划，难以建模无人机之间路径的协同关系，单一的APF（人工势场法）又容易导致死锁问题，二者都无法适应该场景下的问题。本研究结合APF(人工势场法)和RRT\*算法实现分层路径规划，顶层通过实时RRT\*算法规划大步长路径作为APF引力方向，能够有效防止干扰带来的U形死锁问题，底层通过APF算法添加抗干扰项引力等建模项，能够增强无人机之间通信链路保持能力。通过两者分层路径规划能够有效实现大规模无人机集群在未知城市场景下的通信抗干扰路径规划问题。

**第二个创新点**目前还在探索中，主要的方向是：在该场景下设计基于强化学习的网络拓扑重构算法，以降低网络维护开销和提升网络健壮性，主要解决网络损毁情况下的性能优化。

**2. 目前研究进展如何，有阶段性成果吗？是否符合开题报告要求？**

目前研究进展主要在第一个创新点上，主要完成的内容有：  
**1.完成场景建模与仿真系统搭建，具备比较完善的仿真环境**

**2.完成APF-RRT\*算法的实现，初步验证了算法的结果比较符合预期**

所做的内容和开题报告都立足于无人机集群的通信抗干扰关键设计，大方向上符合开题报告要求。

**3. 研究遇到了哪些困难，你如何应对？**

**①相关研究论文不足，已有算法不明确**

相关论文研究场景和当前的需求匹配，不知道当前场景下的其他已有算法是如何处理的。主要应对方法是根据路径规划和障碍等关键词全面系统梳理相关的方法，明确传统算法是如何解决该场景的问题，从而发现传统算法在该场景下的不足与缺点，从而设计自己的算法。

**②创新点不明确**

应对方法是通过对比传统算法在场景下的不足，结合并适应传统算法来创新自己的算法从而实现创新点的确定。

**③对比实验设计思路不足**

通过讨论明确实验对比的算法，明确研究的算法变量：集群大小，建筑密度，干扰强度等，从而设计对应的实验，定量取得算法的结果。

**4. 从目前来看，是否可以按时完成硕士论文？**

目前处于第一个创新点的算法完善阶段，完善后将以明确好的实验设计思路进行实验设计，预期能够按时完成。第二个点还不确定。