

（以报告的形式提交，提交日期为 6 月 13 日周一下午 5 点前，纸质版交至 603）

含避障约束的无人机轨迹优化技术

学习以下论文：

Guoxu Zhang and Xinfu Liu, “UAV Collision Avoidance Using Mixed-Integer Second-Order Cone Programming,” *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*, 2022.

1. 详细写出针对论文中原始的无人机避障轨迹优化问题的凸化处理过程（利用课堂所学解释各个约束为什么为凸约束）与离散化过程，将其转换为混合整数二阶锥优化问题。（10 分）
2. 列出论文中算法 1 和算法 2 的算法框架，并解释算法 1 和算法 2 的区别。（10 分）
3. 自行设置无禁飞区的多个飞行任务（如给定始末位置与始末航向角），利用算法 1 和算法 2 进行求解（求解器可用 MOSEK/ECOS），分析数值结果。（25 分）
4. 自行设置含禁飞区的多个飞行任务（如 1-3 个禁飞区），利用算法 1 和算法 2 进行求解，分析数值结果。（30 分）
5. 自行设置飞行任务，利用论文中的方法与其它方法（如 GPOPS 软件，SNOPT 求解器）进行求解，分析比较不同方法得到的解，对比不同方法的计算效率与可靠性等。（15 分）
6. 论文中的假设 1 要求航向角在 -90° 与 90° 之间，若去除该假设（即航向角可以为 0 到 360° 之间任意角度），且不考虑禁飞区约束，分析如何对原始的无人机轨迹优化问题进行凸化处理，写出凸化处理的过程（对是否给出数值计算结果不做要求）。（10 分）