

C 题 无人机协同避障航迹规划

平面上 A、B 两个无人机站分别位于半径为 500 m 的障碍圆两边直径的延长线上，A 站距离圆心 1 km，B 站距离圆心 3.5 km。两架无人机分别从 A、B 两站同时出发，以恒定速率 10 m/s 飞向 B 站和 A 站执行任务。飞行过程中两架无人机必须避开障碍圆、并且不得碰面（即两架无人机的连线必须保持与障碍圆处于相交状态）。无人机的转弯半径不小于 30 m。请建立数学模型，解决以下问题：

问题 1 要求两架无人机中第一个到达目的站点的用时最少，给出两架无人机的飞行航迹方案。

问题 2 要求两架无人机中第二个到达目的站点的用时最少，给出两架无人机的飞行航迹方案。

问题 3 当 B 站点到圆心的距离变化（其他参数保持不变）时，问题 1 和问题 2 中的最优航迹会发生什么变化？

问题 4 当 B 机的恒定速率在 $[10, 30]$ m/s 内变化（其他参数保持不变）时，问题 1 和问题 2 中的最优航迹会如何变化？

问题 5 当 B 机的恒定速率在 $[10, 50]$ m/s 内变化、B 站点到圆心的距离在 $[1, 10]$ km 内变化（其他参数保持不变）时，问题 2 中的最优航迹会如何变化？