

2020 年 TI 杯大学生电子设计竞赛

绕障飞行器 (D 题)

1. 任务

基于多悬翼飞行器设计一个绕障飞行器（简称飞行器）。飞行器活动区域示意图如图 1 所示。在图 1 中，地面上标有起飞点与降落点，并且还放置了 2 个杆塔；起飞点用空心黑色矩形框标识，降落点实心黑色圆标识，杆塔有红、绿两种颜色。

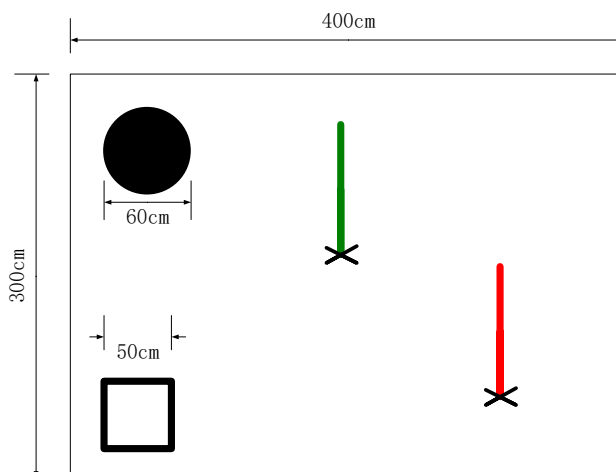


图 1 飞行器飞行区域示意图

2. 要求

- (1) 飞行器从起飞地点垂直起飞升高到 $150\text{cm} \pm 10\text{cm}$ 的巡航高度。 (15 分)
- (2) 巡航飞行中发现杆塔，以声音提示，并用与所发现杆塔相同颜色的 LED 闪烁数次指示。 (20 分)
- (3) 在巡航高度以杆塔为中心，绕所发现的杆塔抵近飞行一周 (360° 及以上)；绕飞时飞行器与杆塔最近点距离在 $50 \pm 10\text{cm}$ ；红色杆塔时飞行器沿顺时针方向（顶视）绕飞，绿色杆塔时飞行器沿逆时针方向（顶视）绕飞。 (30 分)
- (4) 飞行区域中所有杆塔均被发现并识别、绕飞后，寻找降落点标识缓慢平稳准确地降落在降落区域内。 (10 分)
- (5) 整个飞行过程用时不得超过 5 分钟，按用时计分，越快越好。 (15 分)
- (6) 其他。 (10 分)
- (7) 设计报告 (20 分)

项 目	主要内容	满分
系统方案	方案描述、比较与选择	3
设计计算	控制方法描述及参数计算	5
电路及程序设计	系统组成，原理框图与各部分电路图 系统软件设计与流程图	7
测试方案与测试结果	测试方案及测试条件 测试结果完整性 测试结果分析	3

设计报告结构 及规范性	摘要、报告正文结构、公式、图表的完整性和 规范性	2
总分		20

三、说明

1. 杆塔说明

- (1) 杆塔高度不低于 180cm，直径 $3.5\text{ cm} \pm 0.5\text{ cm}$ ；
- (2) 杆塔用红色或绿色喷涂或包裹，飞行区域中两个杆塔为一红一绿，；
- (3) 杆塔可在飞行区域随意指定放置，杆塔间距离不小于 150cm。

2. 飞行器要求：

- (1) 参赛队所用飞行器应遵守中国民用航空局的管理规定(《民用无人驾驶航空器实名登记管理规定》，编号：AP-45-AA-2017-03)。
- (2) 多旋翼飞行器最大轴间距不大于 420mm。
- (3) 为确保安全，飞行器桨叶必须全防护（防护圈将飞行器或桨叶全包），否则不得测试；测试区应设置防护网。
- (4) 飞行器不得有“无线通信及遥控”功能。
- (5) 飞行器采用唯一的启动按键一键启动。
- (6) 除飞行器机械构件、飞行控制（电调）、摄像功能模块外，绕障飞行器其他功能的实现不得采用飞行器集成商提供的组件，必须自主设计完成。**

3. 测试场地说明

- (1) 测试场地地面采用白色纸质材料（亚光）铺设；
- (2) 起飞、降落标志固定，起飞标识可采用宽度为 1.8cm 黑色电工胶带粘贴而成；
- (3) 测试现场应避免窗外强光直接照射，避免高照度点光源照明；尽量采用多点分布式照明，以减小飞行器自身投影的影响。

4. 测试流程说明

- (1) 起飞前，飞行器可手动放置到起飞点；可手动控制起飞。
- (2) 绕障飞行全程工作须一次连续完成，期间不得人为干预，也不得更换电池；允许测试 2 次，按最好成绩记录；两次测试间可更换电池。
- (3) 飞行期间，飞行器触及地面后自行恢复飞行的，酌情扣分；触地后 5 秒内不能自行恢复飞行视为失败，失败前完成动作仍计分。
- (4) 平稳降落是指在降落过程中无明显的跌落、弹跳及着地后滑行等情况出现。
调试及测试时必须佩带防护眼镜，穿戴防护手套。