2018年TI杯大学生电子设计竞赛

**B题：灭火飞行器（本科）**

1．任务

基于四旋翼飞行器设计一个灭火飞行器（简称飞行器）。飞行器活动区域示意图如图1所示。在图1中，左下方的圆形区域是飞行器起飞及降落点；右侧正方形区域是灭火防区，防区中有4个用红色LED模拟的火源（火源用单只0.5W红色发光二极管来实现，建议LED电流不超过25mA）。飞行器起飞后从A处进入防区，并以指定巡航高度在防区巡逻；发现防区有火源，用激光笔发射激光束的方式模拟灭火操作；所有火源全部熄灭后，飞行器从B处飞离防区返航，返航途中需穿越一个矩形框。从起飞到降落的整个操作过程不得超过5分钟，时间越短越好。

图1 消防飞行器活动区域示意图

2．**要求**

* 1. 飞行器从起飞地点垂直起飞升高到150cm±10cm的巡航高度。 （15分）
  2. 在起飞点的巡航高度上悬停15秒，然后以巡航高度从A处进入防区巡航飞行。

（10分）

* 1. 飞行器发现防区内的火源后，飞往火源上方用上激光笔照射火源作为灭火；激光笔光斑在以火源为圆心、直径20cm圆形区域保持2秒及以上即视为灭火成功。

（30分）

* 1. 飞行器从B处飞离防区。 （10分）
  2. 返航途中飞行器需要穿过一个宽高为10070cm的矩形框。 （15分）
  3. 回到降落点上空，垂直下降，准确平稳地降落在降落点； （10分）
  4. 整个飞行过程计时得分。 （10分）
  5. 其他。 （10分）
  6. 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 |
| 设计与论证 | 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** |

3．**说明**

1. 参赛队使用飞行器时应遵守中国民用航空局的相关管理规定。
2. 飞行器桨叶旋转速度高，有危险！请务必注意自己及他人的人身安全；操作者需佩戴防护镜及防护手套。
3. 飞行器可自制或外购，飞行器机身必须标注参赛队号；飞行器桨叶固定轴间最大轴间距不超过50cm；飞行器必须带防护圈，否则不予测试。
4. 以模拟火源的LED为圆心，画一个直径20cm的圆（边缘线宽不超过1mm），以便观察灭火动作。
5. 防区边缘有5cm宽黑色边框。
6. 测试现场无阳光直射。
7. 飞行器的旋翼的数量不少于两个。
8. 飞行器的姿态检测及飞行控制必须使用TI 公司的处理器，例如C2000、MSP432、TIVA M4、MSP430等。所有的电路板应方便评测专家检查芯片使用情况。
9. 返航途中任意放置的矩形框宽100cm，高70cm；边框为黑色，边框宽度不大于6cm，矩形框下边框距地面110cm；建议采用KT板、泡沫等轻质材料。
10. 起飞前，飞行器可手动放置到起飞点；起飞可手动控制，起飞后整个飞行过程中不得人为干预；若采用飞行器外的启动或急停装置，起飞后必须立刻将装置交给评审专家。
11. 每次测试全程中不得更换电池；允许测试2次，两次测试之间允许更换电池，更换电池时间小于2分钟。
12. 飞行器起飞及降落必须垂直进行，否则将酌情扣分；飞行器起飞后必须在指定高度巡航，否则将酌情扣分。
13. 飞行器必须从指定位置进出巡航区，巡航灭火期间飞行器外缘偏离巡航区一个机身以上将酌情扣分；飞行器必须从指定方向返回起飞点降落。
14. 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5s内不能自行恢复飞行视为失败，失败前完成动作仍计分。
15. 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。
16. 为安全起见，可沿飞行区域四周架设安全网 （长500cm，宽400cm，高 200cm），顶部无需架设。