2025 年全国大学生电子设计竞赛试题

野生动物巡查系统（H 题）

一、任务

用多旋翼自主飞行无人机巡查 450cm×350cm 区域（分成 63 个 50cm×50cm 方格），识别、统计区域内野生动物类型(如象、虎、狼、猴、孔雀等)、所在位置及各种动物的数量。巡查时不得飞越灰色矩形禁飞区，禁飞区由数个连续方格组成，在测试时现场给出这些方格的代码，见图 1。

巡查系统由无人机及地面站构成，地面站需包含但不限于微控制器、不小于 6 吋的显示屏、按键输入设备；但不允许使用通用键盘和 PC 机。无人机下方安装激光笔，巡查时激光笔垂直向下指示航线。

二、要求

1.基本要求

（1）巡查前根据现场指定的禁飞区方格代码，在地面站用按键设置禁飞区。要求在显示屏按 9×7 方格画出巡查航线，航线需覆盖禁飞区以外所有方格。

（2）无人机从红色起飞区域起飞，在 120±10cm 高度按规划的航线巡查，飞行时不得偏离航线；巡查完成时间不得超过 300s，越快越好。

（3）巡查发现某方格中有野生动物时，识别动物种类及数量；将方格代码、动物名称及数量发送到地面站实时显示并保存，要求事后能调出显示。

（4）无人机完成巡查后，在地面站显示所发现动物的名称及每种动物数量。

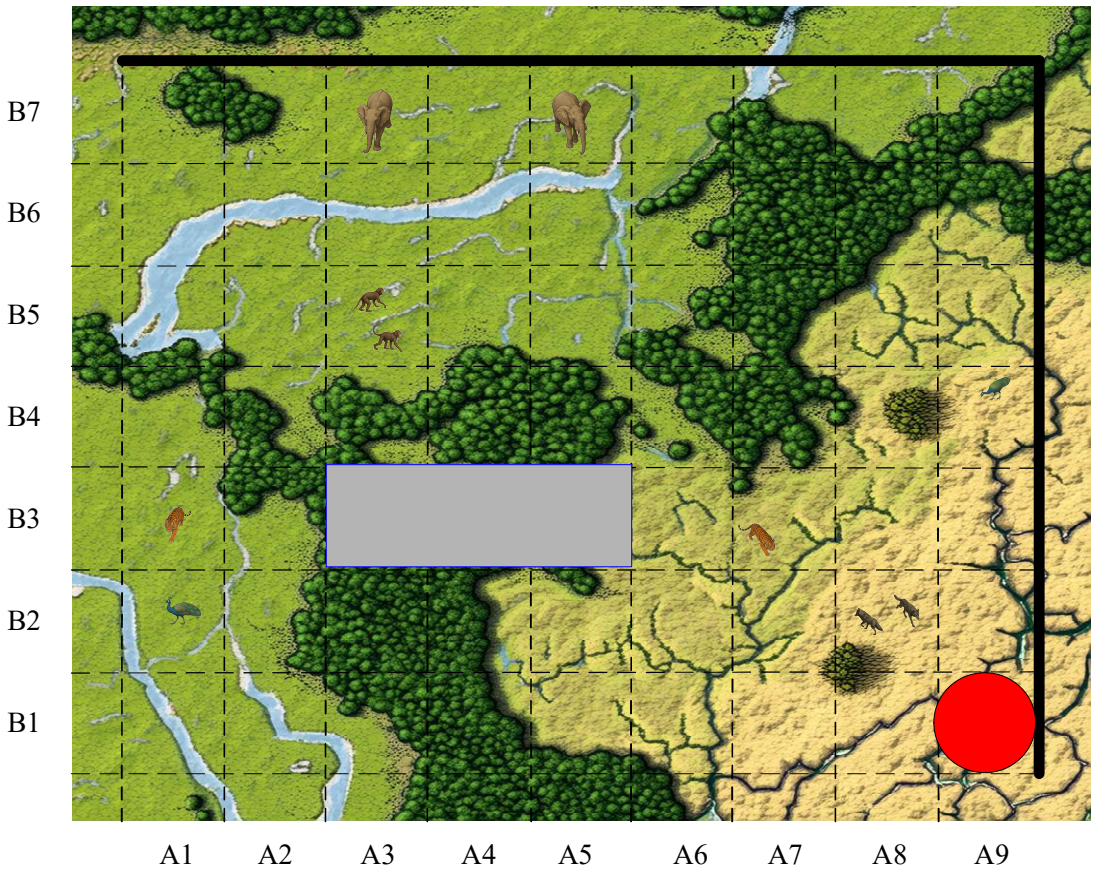


图 1 巡查区域示意图

2.发挥部分

（1）巡查中发现野生动物时，用机载激光笔光斑照射动物，要求机载激光笔光斑照射在动物体态轮廓上。

（2）巡查完成后，无人机以 45°±5°俯角准确稳定降落到起飞区域，如图 2 所示。开始降落时用 LED 灯闪烁指示；降落后无人机中心应不偏离红色起飞区域。

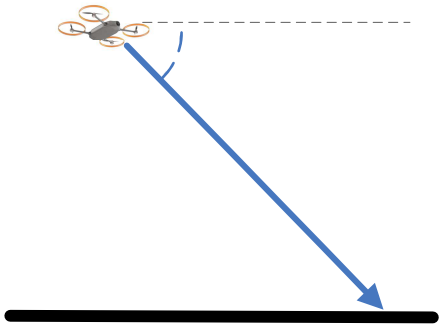


图 2 45°角降落示意

（3）其他。

三、说明

1.巡查区域说明

（1）参赛队在赛区提供的场地测试，参赛队不得擅自改变测试环境条件。

（2）根据赛题附件中地貌图制作 500cm×400cm 尺寸的哑光喷绘布地面。喷绘前做如下设计：在原始地图基础上，四周各空出 25cm 空间，形成 450cm×

350cm 的巡查区域；图上绘制横竖间距 50cm、线宽 0.05cm 的灰色虚线，将巡查区域划分成 63 个方格，横向为 A1~A9，纵向为 B1~B7，方格以代码 AnBm（如 A3B5）命名。

（3）图 1 所示，禁飞区为三个连续方格构成的灰色（R-180、G-180、B-180）矩形，根据测试时给出方格代码，将灰色喷绘布粘贴在地图指定位置。

（4）动物体态图选自于赛题附图，共有五种动物，各有多种形状；根据动物体型差异大致以（象:虎:狼:猴:孔雀=2:1:1:1:1）的比例，象的长度为 30cm，印制动物图片，沿动物外廓线剪去空白，背面粘贴双面胶粘贴到地图上。

（5）无人机巡查时，机载激光笔光斑扫到方格内，即视为巡查覆盖了该区域；若机载激光笔扫过的轨迹与规划的航线不一致，则判定为偏离航线；偏离航线或漏查方格将扣分。

（6）巡查区上方长边、右侧短边各有一条 1.8cm 宽黑色标志线，可用于无人机辅助定位；也可采用其他方法定位，但无人机以外不得有其他摄像头。

（7）500cm×400cm 地图四周及顶部设置安全网，支架在安全网外。若有辅助定位装置，须在地图区域及其上方空间之外。

（8）测试现场避免阳光直射，但不排除顶部照明灯及窗外环境光照射，参赛队应考虑到测试现场会受到外界光照或室内照明不均等影响因素；测试时不得提出光照条件要求。参赛队应该考虑到巡查区地图存在色彩差异。

2．人机要求

（1）参赛队使用无人机时应遵守中国民用航空局的相关管理规定。

（2）无人机最大轴间距不大于 45cm。

（3）无人机桨叶必须全防护，否则不予测试。

3. 测试要求与说明

（1）调试及测试时参赛队员必须佩戴防护眼镜，戴防护手套，穿长袖长裤。

（2）测试地图由赛区统一喷绘铺设；测试时禁飞区的位置现场抽签决定；被测动物图片在赛题附图中选择，尺寸大小符合说明 1（4）项的规定，由赛区统一印刷提供。

（3）测试前抽签决定动物图片及所在位置，参赛队员将给定动物图片粘贴在指定方格内，图片方向可由参赛队员决定。

（4）机载激光笔照射在地面的光斑直径不得大于 1cm；巡查时激光笔必须垂直向下。

（5）巡查时，无人机载激光笔光斑轨迹需与规划航线相同；偏离或遗漏将扣分。

（6）基本要求与发挥部分一次完成；起飞后中途停止，已完成部分成绩有效。可以测试两次，取综合成绩高的一次。

（7）起飞前，无人机可手动放置到起飞区域；手动一键启动起飞，起飞后整个飞行过程中不得人为干预；若采用无人机以外的启动或急停装置，一键启动起飞操作后必须立刻将装置交给评审人员。

（8）每次测试全过程中不得更换电池；两次测试之间允许更换电池，更换电池时间不大于 2 分钟。

四、评分标准

	项　目	主要内容	满分
设计报告	系统方案	技术路线、系统结构，方案描述、比较论证选择	3
	设计与计算	航线规划、检测方法、控制方法、通信方式描述及参数计算	5
	电路与程序设计	系统构成，电气原理图及核心模块电路图 系统工作流程及关键模块软件设计	7
	测试方案与测试结果	测试方案及测试条件，测试结果，系统工作成效分析	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
	小计		**20**
基本要求	完成第（1）项		8
	完成第（2）项		17
	完成第（3）项		20
	完成第（4）项		5
	小计		**50**
发挥部分	完成第（1）项		36
	完成第（2）项		8
	其他		6
	小计		**50**
总分			**120**