

## 2015 年全国大学生电子设计竞赛试题

### 参赛注意事项

- (1) 8 月 12 日 8:00 竞赛正式开始。本科组参赛队只能在【本科组】题目中任选一题；高职高专组参赛队在【高职高专组】题目中任选一题，也可以选择【本科组】题目。
- (2) 参赛队认真填写《登记表》内容，填写好的《登记表》交赛场巡视员暂时保存。
- (3) 参赛者必须是有正式学籍的全日制在校本、专科学生，应出示能够证明参赛者学生身份的有效证件（如学生证）随时备查。
- (4) 每队严格限制 3 人，开赛后不得中途更换队员。
- (5) 竞赛期间，可使用各种图书资料和网络资源，但不得在学校指定竞赛场地外进行设计制作，不得以任何方式与他人交流，包括教师在内的非参赛队员必须回避，对违纪参赛队取消评审资格。
- (6) 8 月 15 日 20:00 竞赛结束，上交设计报告、制作实物及《登记表》，由专人封存。

### 多旋翼自主飞行器 (C 题)

#### 【本科组】

#### 一、任务

设计并制作一架带航拍功能的多旋翼自主飞行器。飞行区域俯视图和立体图分别如图 1 和图 2 所示。

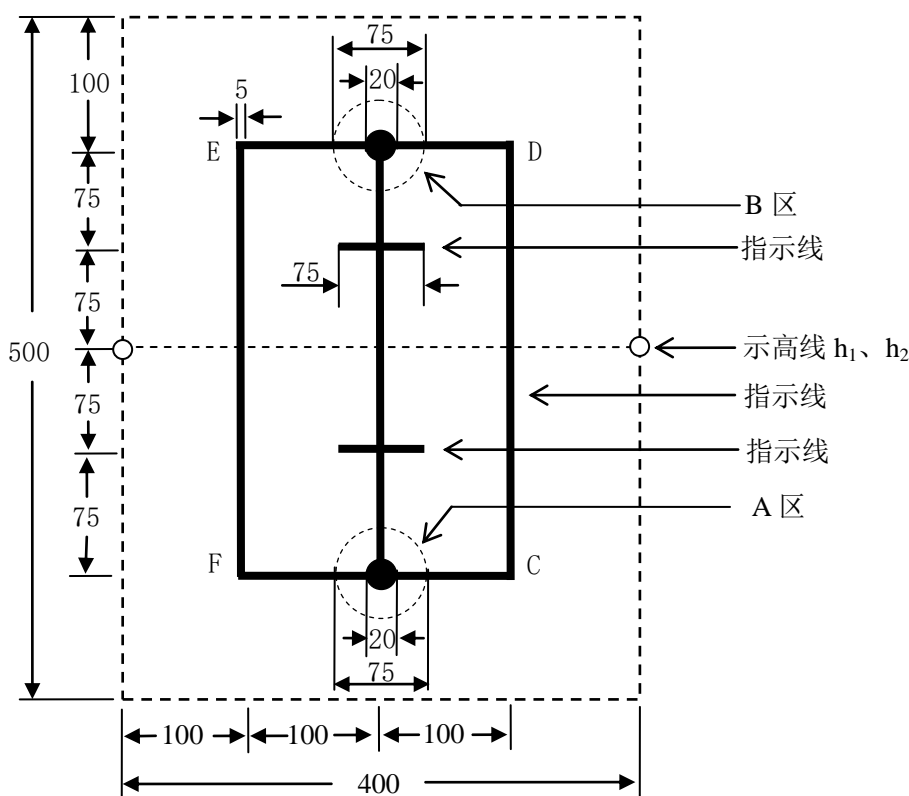


图 1 飞行区域俯视图（图中长度单位：cm）

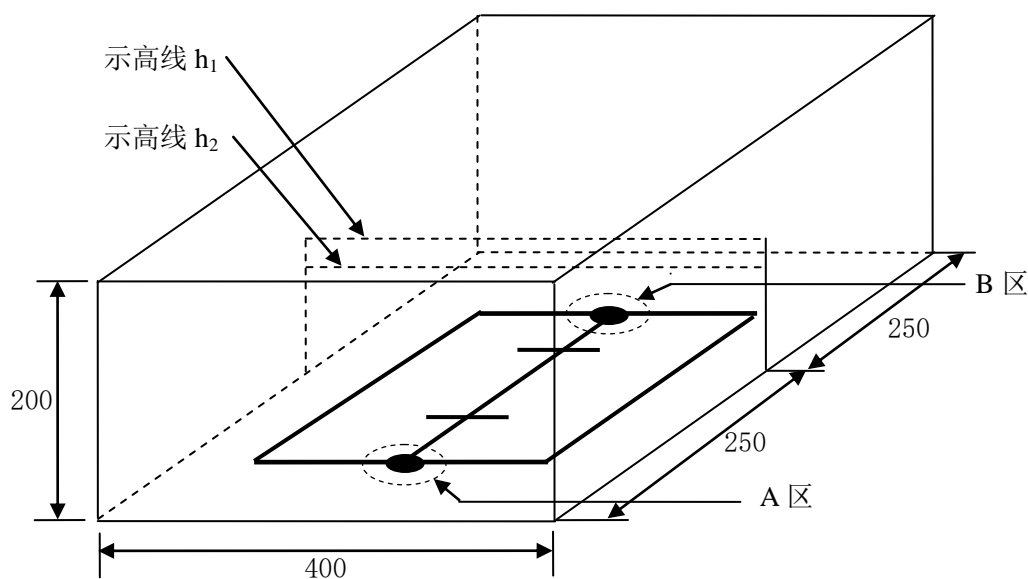


图 2 飞行区域立体示意图（图中长度单位：cm）

## 二、要求

### 1. 基本要求

- (1) 多旋翼自主飞行器（下简称飞行器）摆放在图 1 所示的 A 区，开启航拍，一键式启动，飞行器起飞；飞向 B 区，在 B 区中心降落并停机；航拍数据记录于飞行器自带的存储卡中，飞行结束后可通过 PC 回放。飞行高度不低于 30cm；飞行时间不大于 30s。
- (2) 飞行器摆放在图 1 所示的 A 区，一键式启动，飞行器起飞；沿矩形 CDEF 逆时针飞行一圈，在 A 区中心降落并停机；飞行高度不低于 30cm；飞行时间不大于 45s。
- (3) 制作一个简易电子示高装置，产生示高线  $h_1$ 、 $h_2$ （如激光等）， $h_1$ 、 $h_2$  位于同一垂直平面，飞行器触碰  $h_1$ 、 $h_2$  线时该装置可产生声光报警。示高线  $h_1$ 、 $h_2$  的高度在测试现场可以调整。调整范围为 30cm~120cm。

### 2. 发挥部分

- (1) 飞行器摆放在 A 区，飞行器下面摆放一小铁板  $M_1$ ，一键式启动，飞行器拾取小铁板  $M_1$  并起飞。飞行器携带小铁板  $M_1$  从示高线  $h_1$ 、 $h_2$  间飞向 B 区，并在空中将小铁板  $M_1$  投放到 B 区中心；飞行器从示高线  $h_1$ 、 $h_2$  间飞回 A 区，在 A 区中心降落并停机。飞行时间不大于 30s。小铁板  $M_1$  形状不限，重量 20g、100g、200g 三挡自选，重量重得分高。 $h_1$ 、 $h_2$  高度差小得分高。

(2) 飞行器摆放在 A 区，小铁板  $M_2$  摆放在 B 区任意位置；一键式启动，飞行器飞到 B 区寻找并拾取小铁板  $M_2$ ，携带小铁板  $M_2$  飞回 A 区，在 A 区中心降落并停机。飞行高度不低于 30cm；飞行时间不大于 30s。小铁板  $M_2$  为边长 5cm 的正方形，重量不限。

(3) 其他。

### 三、评分标准

	项目	主要内容	满分
设计 报告	系统方案	方案比较，方案描述	3
	设计与论证	控制方法描述与参数计算	5
	电路与程序设计	系统组成，原理框图与各部分电路图，系统软件与流程图	6
	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 正文结构完整性 图标的规范性	3
	小计		20
基本要求	完成（1）		20
	完成（2）		25
	完成（3）		5
	小计		50
发挥 部分	完成（1）		35
	完成（2）		10
	其他		5
	小计		50
总分			120

### 四、说明：

1. 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。
2. 飞行器的飞行控制板可自行选择，数据处理及导航板必须使用组委会统一下发的 2015 全国大学生电子设计竞赛 RL78/G13 开发套件中 RL78/G13 MCU 板（芯片型号 R5F100LEA）。
3. 飞行器可自制或外购，带防撞圈，外形尺寸（含防撞圈）限定为：长度  $\leq 50\text{cm}$ ，宽度  $\leq 50\text{cm}$ 。飞行器机身必须标注参赛队号。
4. 多旋翼指旋翼数量不少于两个。
5. 飞行区域地面为白色；A 区、B 区形状大小相同，由直径 20cm 黑色实心圆和直径 75cm 的同心圆组成，同心圆虚线线宽小于 0.1cm；引导线宽度

5cm，可用黑色胶带；场地四周设 30cm 等高线；飞行区域不得额外设置任何标识、引导线或其他装置。

6. 简易电子示高装置不得与飞行器间有任何形式的通讯。
7. 每项允许测试 2 次，每次测试全程不得更换电池。2 次测试之间允许更换电池，更换电池时间不超过 2 分钟。
8. 飞行器不得遥控，飞行过程中不得人为干预。
9. 飞行器降落和小铁板  $M_1$  投放于 A 区和 B 区以外，酌情扣分。
10. 飞行器飞行期间，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，失败前完成的动作仍计分。
11. 飞行器起飞，距地面高度 30cm 以上视为飞离地面。
12. 参赛队自备发挥部分所需小铁板  $M_1$ 、 $M_2$ ，小铁板  $M_1$  重量不得低于规定重量的 95%， $M_2$  上不得附加任何其他装置，颜色不限。
13. 一键式启动是指飞行器摆放在 A 区后，只允许按位于飞行器上的一个键启动。如有飞行模式设置应在飞行器摆放在 A 区前完成，不得使用可编程设备进行设置。
14. 为保证安全，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。若安全网采用排球网、羽毛球网时可由顶向下悬挂不必触地，不得影响视线。安装示意图如图 3 所示。

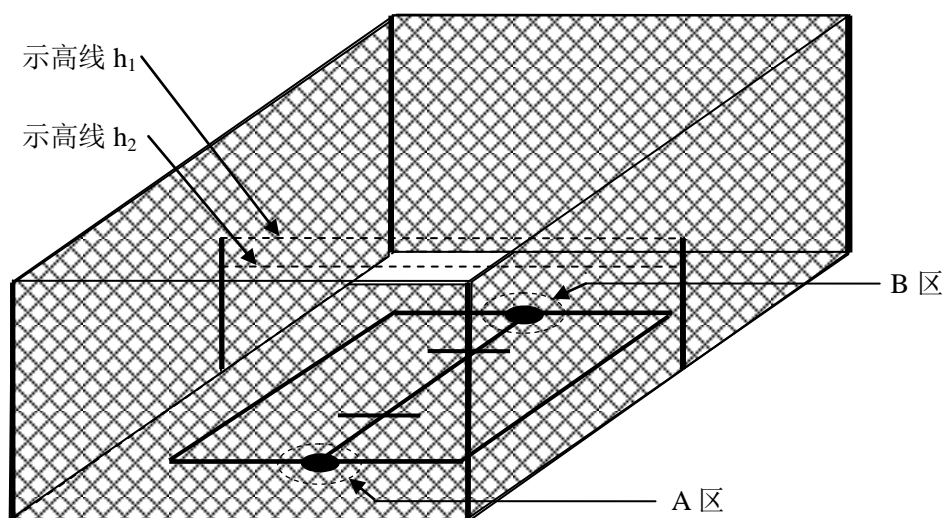


图 3 飞行区域安全网示意图