

2017 年全国大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 8 月 9 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 12 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。

四旋翼自主飞行器探测跟踪系统（C 题）

【本科组】

一、任务

设计并制作四旋翼自主飞行器探测跟踪系统，包括设计制作一架四旋翼自主飞行器，飞行器上安装一向下的激光笔；制作一辆可遥控小车作为信标。飞行器飞行和小车运行区域俯视图和立体图分别如图 1 和图 2 所示。

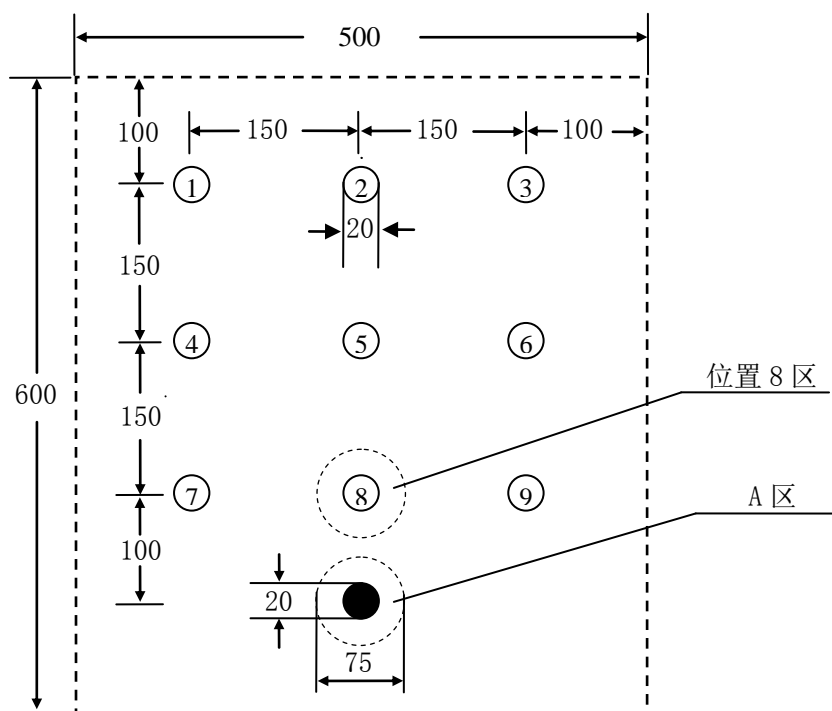


图 1 飞行区域俯视图（图中单位：cm）

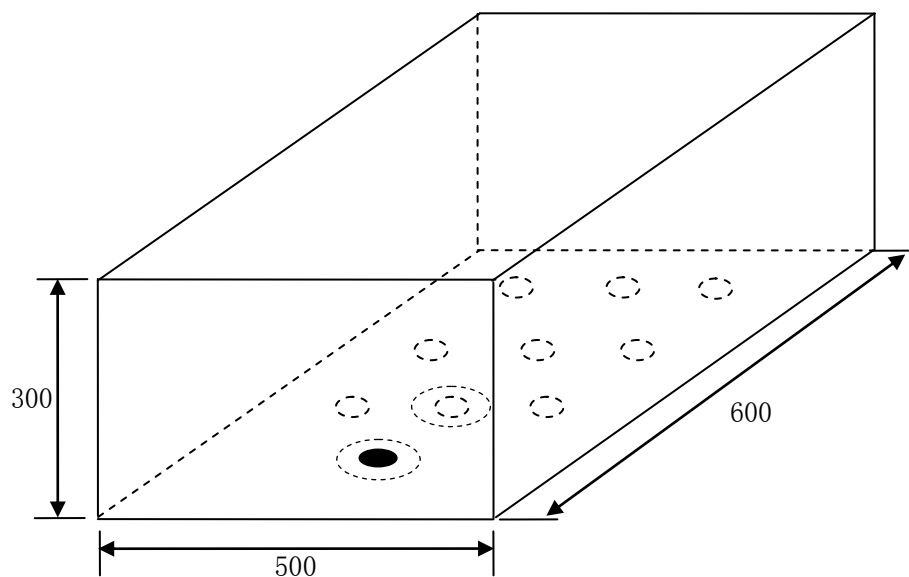


图 2 飞行区域立体图（图中单位：cm）

二、要求

1. 基本要求

- (1) 四旋翼自主飞行器（以下简称飞行器）摆放在图 1 所示的 A 区，一键式启动飞行器，起飞并在不低于 1m 高度悬停，5s 后在 A 区降落并停机。悬停期间激光笔应照射到 A 区内。
- (2) 手持飞行器靠近小车，当两者距离在 0.5~1.5m 范围内时，飞行器和小车发出明显声光指示。
- (3) 小车摆放在位置 8。飞行器摆放在 A 区，一键式启动飞行器，飞至小车上方且悬停 5s 后择地降落并停机；悬停期间激光笔应照射到位置 8 区内且至少照射到小车一次，飞行时间不大于 30s。

2. 发挥部分

- (1) 小车摆放在位置 8。飞行器摆放在 A 区，一键式启动飞行器，飞至小车上方后，用遥控器使小车到达位置 2 后停车，期间飞行器跟随小车飞行；小车静止 5s 后飞行器择地降落并停机。飞行时间不大于 30s。
- (2) 小车摆放在位置 8。飞行器摆放在 A 区，一键式启动飞行器。用遥控器使小车依次途经位置 1~9 中的 4 个指定位置，飞行器在距小车 0.5~1.5m 范围内全程跟随；小车静止 5s 后飞行器择地降落并停机。飞行时间不大于 90s。
- (3) 其他

三、评分标准

	项目	主要内容	满分
设计 报告	系统方案	方案描述， 方案比较	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
	合计		20
基本要求	完成（1）		20
	完成（2）		10
	完成（3）		20
	合计		50
发挥 部分	完成（1）		15
	完成（2）		30
	其他		5
	合计		50
总分			120

四、说明：

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制登记管理规定》，编号：AP-45-AA-2017-03）。
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。
3. 除小车、飞行器的飞行控制板、单一摄像功能模块外，其他功能的实现必须使用组委会统一下发的**2017 全国大学生电子设计竞赛 RX23T 开发套件中 RX23T MCU 板**（芯片型号 **R5F523T5ADFM**，板上有“**NUEDC**”标识）。RX23T MCU 板应安装于明显位置，可插拔，“NUEDC”标识易观察，以便检查。
4. 四旋翼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赛区代码。
5. 遥控小车可自制或外购，外形尺寸限定为：长度 $\leq 20\text{cm}$ ，宽度 $\leq 15\text{cm}$ 。小车车身必须标注赛区代码。
6. 飞行区域地面为白色；A 区由直径 20cm 黑色实心圆和直径 75cm 的同心圆组成。位置 1~9 由直径 20cm 的圆形及数字 1~9 组成。位置 8 区是

指位置 8 的直径 75cm 同心圆。圆及数字线宽小于 0.1cm。飞行区域不得额外设置任何标识、引导线或其他装置。

7. 飞行过程中飞行器不得接触小车。
8. 测试全程只允许更换电池一次。
9. 飞行器不得遥控，飞行过程中不得人为干预。小车由一名参赛队员使用一个遥控器控制。小车与飞行器不得有任何有线连接。小车遥控器可用成品。
10. 飞行器飞行期间，触及地面或保护网后自行恢复飞行的，酌情扣分；触地触网后 5s 内不能自行恢复飞行视为失败，失败前完成的部分仍计分。
11. 一键式启动是指飞行器摆放在 A 区后，只允许按一个键启动。如有飞行模式设置应在飞行器摆放在 A 区前完成。
12. 基本要求（3）和发挥部分（1）、（2）中择地降落是指飞行器稳定降落于场地任意地点，避免与小车碰撞。
13. 基本要求（3）和发挥部分（1）、（2）飞行时间超时扣分。
14. 发挥部分（1）、（2）中飞行器跟随小车是指飞行器飞行路径应与小车运行路径一致，出现偏离酌情扣分。飞行器飞行路径以激光笔照射地面位置为准，照射到小车车身或小车运行路径视为跟随。
15. 发挥部分（2）中指定位置由参赛队员在测试现场抽签决定。
16. 为保证安全，可沿飞行区域四周架设安全网（长 600cm，宽 500cm，高 300cm），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。

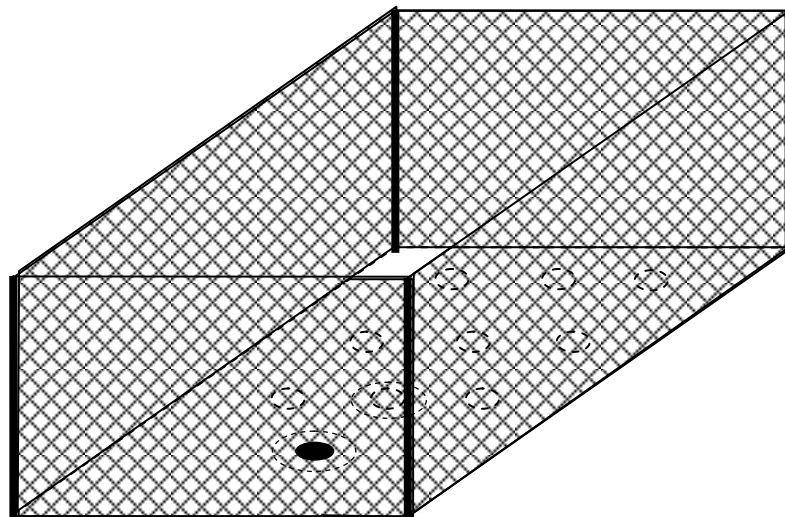


图 3 飞行区域安全网示意图