

全国三维数字化创新设计大赛组委会

2024 第 17 届全国三维数字化创新设计大赛 虚拟场景创作与虚拟仿真专项赛（机器人运动控制）全国 总决赛竞赛细则

一、比赛内容：

无人机穿越挑战

二、设备要求

无人机要求如下：

本次比赛限定使用 Easy to Lab 的 ETDrone-04 无人机

1、主控制器：主控基于边缘智能计算芯片 kendryte K210 的 Sipeed MIW 模块，拥有 400MHz 主频，支持 AI 神经网络计算、无线联网功能。

2、内存：1MB Flash + 192 KB SRAM

3、无线通信：2.4 GHz ISM Band

4、电池：400mAh Li-Po

5、飞行时间约 6 分钟（与载荷、电池和飞行条件有关）

6、飞行范围：最大 50m

7、电机：716 空心杯电机

8、起飞重量：约 38 克

9、内置传感器：三轴陀螺仪、三轴加速度计、三轴磁力计、压力传感器

10、高度传感器：(ToF) 激光测距传感器，快速测距频率高达 50 Hz，可在 4m 范围内精确测距

11、USB 用于充电和固件更新

12、RGB LED 用于指示飞行状态和故障诊断

三、总决赛比赛规则

无人机穿越协同

1、比赛场地

整个比赛场地尺寸大小为长 4 米*宽 4 米*高 2.8 米，场地地面为平坦地面，地面做遮光处理，整个赛场用稳定的框架结构搭建，框外四面用网状绳进行全包围，防止无人机失控，对人员造成伤害。比赛场地平面示意图如图 1 所示。

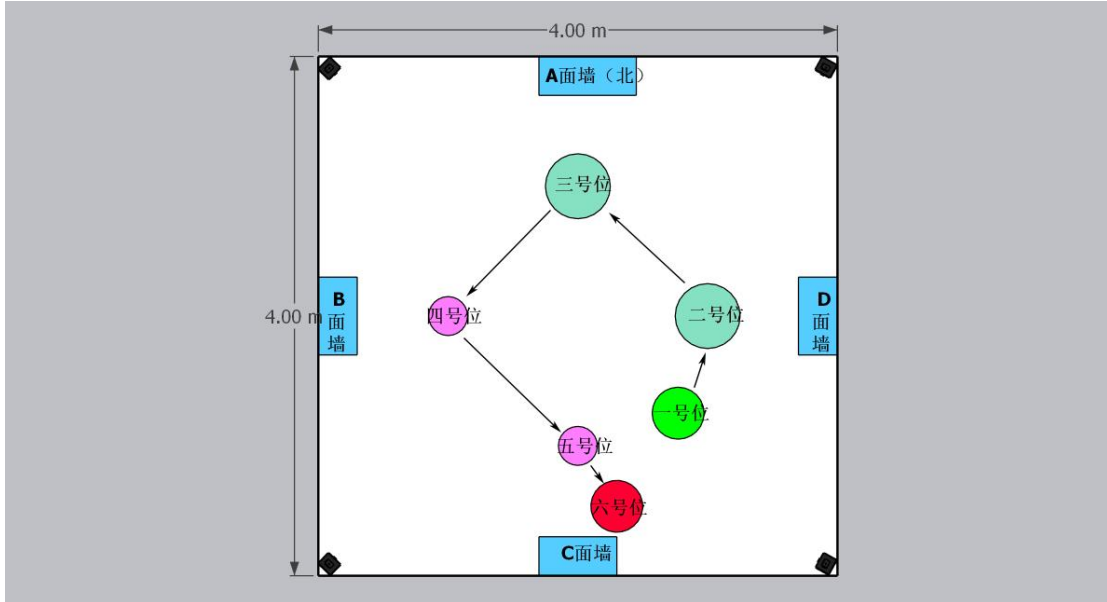


图 1 线下比赛场地示意图

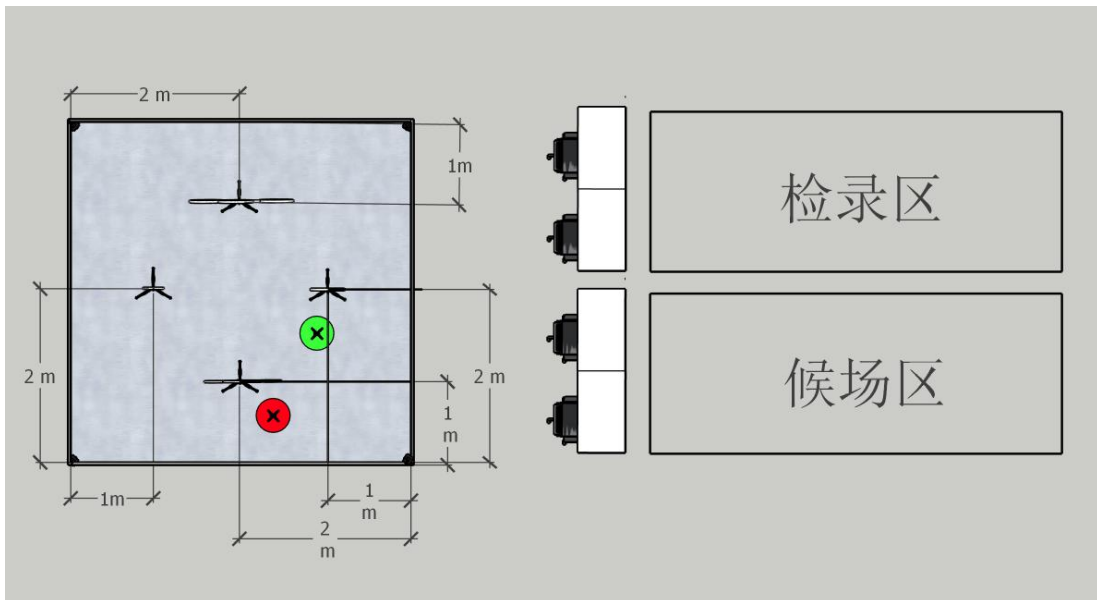


图 2 场地平面图

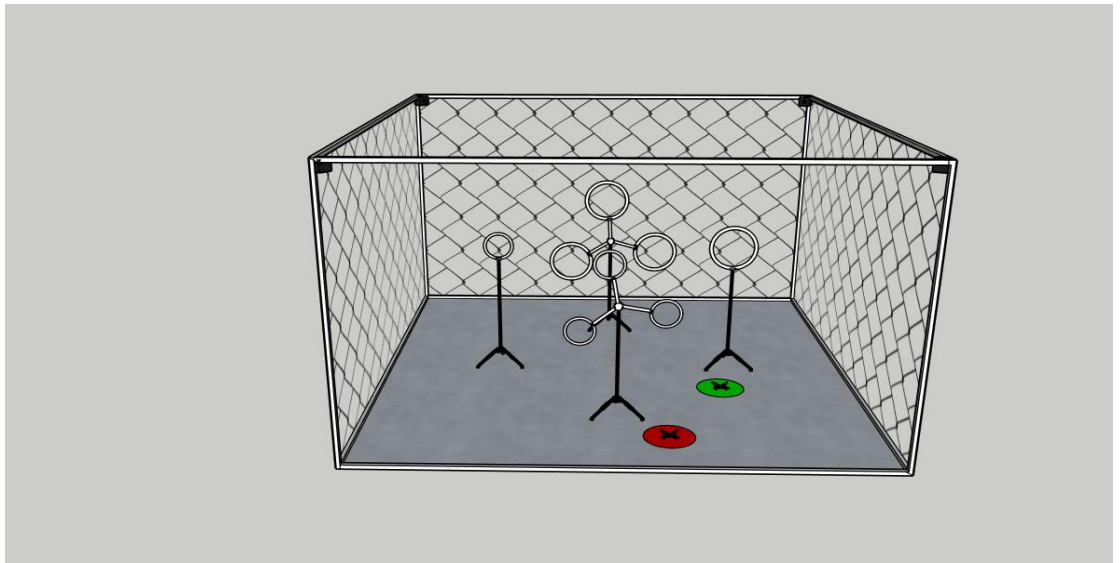
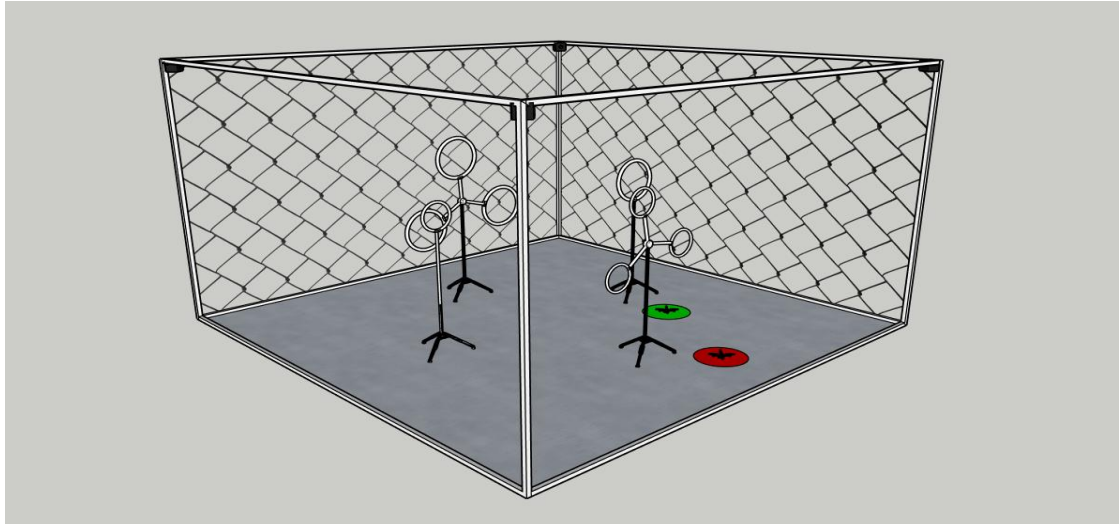


图 3 场地效果图

图中起飞点为直径 50CM 圆形起飞区域，圆心距离 C、D 两面墙距离均为 100CM，无人机起飞前，应放置在起飞区域内；飞机起飞后，需按照箭头的方向，依次穿越障碍；其中大圈直径为 50CM，包含固定大圈和活动大圈；小圈直径为 30CM，包含固定小圈和活动小圈。活动障碍圈运动方式为切割地面垂直转圈。障碍物云台底座距离地面 120CM。每两个相邻的障碍，在各个方向的间距不低于 100CM。所有障碍均与地面固定。

- 1 号起飞点：直径为 50CM 圆圈，圆心距离 A、B 墙面均为 100CM；
- 2 号障碍圈：固定障碍，直径 50CM；
- 3 号障碍圈：活动障碍，直径 50CM；
- 4 号障碍圈：固定障碍，直径 30CM；

5号障碍圈：活动障碍，直径30CM；

6号降落点：直径为50CM圆圈，圆心距离5号障碍圈为50CM；

以上障碍物设置原则为每两个相邻的障碍，在各个方向的间距不低于100CM。所有障碍均与地面固定死。上述距离可允许的误差为±10CM。

场地四个角，布置4台M13光学动捕相机，可覆盖整个比赛无人机飞行区域。高度为2.8米，视野中心为比赛场地中心位置。参赛队伍在比赛开始前需自行在无人机上固定反光点或反光贴。M13摄像机参数为：

分辨率	1280 x 1080
帧率	110fps
焦距	1.9mm
光圈	F2.4
FOV	83° x 72°
追踪距离	5m
延时	9ms
精度	0.15mm
LED数量	6
接口	RJ45
供电	POE
最大功耗	4W
长 x 宽 x 高	83.2mm x 83.2mm x 44.4mm
重量	273.5g

2、比赛内容

本次比赛分本科生组、研究生组和高职高专组，比赛具体内容为：

参赛队伍在听到裁判员下达“开始”指令后，自主操作动捕系统，完成加载刚体、刚体调试，程序连接，设置参数，无人机飞行穿越障碍物一圈并降落。

从比赛开始参赛队伍准备就绪，到向裁判员表达“调试阶段完毕，可以进行无人机起飞”此时第一阶段计时结束，计为t1（t1不得大于25分钟、即1500秒）。

第二阶段，参赛队控制无人机从起飞点进行自主起飞（摆放角度不做限制，

位置为不出圈的任意位置），无人机自主定位飞行必须按照箭头指示的方向，依次穿越各种障碍，绕行一圈后落在指定降落点。第二阶段时间计为 t_2 (t_2 不得大于 180 秒)。第二阶段学生可以有两次飞行机会，取时间短的计算成绩（未完成 5 号位穿越动作则没有 t_2 成绩）。

注意事项：

本次赛事，选手可使用比赛场地提供的无人机，也可自行准备符合大赛规定的无人机；

参赛团队人数需大于等于 2 人，1 人无法独立完成比赛任务；

本次赛事，任务完成时间限定为 30 分钟，30 分钟任务未完成，比赛终止。

3、任务规则与得分标准

具体评分规则如下：

(1) 得分规则-本科/研究生组

最终得分=分数 1+分数 2+分数 3

比赛开始到飞机起飞的时间为 t_1 ，飞机起飞到落地为 t_2 ，

分数 1： $(1500s-t_1) / 1500s * 10$

分数 2： $(180s-t_2) / 180s * 50$ ，如无人机未完成最终落地，此项不得分

分数 3：由以下分数相加

在 1 号位完成起飞——5 分；

机身完全穿过 2 号位——3 分；

机身完全穿过 3 号位——7 分；

机身完全穿过 4 号位——5 分；

机身完全穿过 5 号位——15 分；

在 6 号位完成降落——5 分

注：无人机接触地面后，比赛终止。

(2) 得分规则-高职/高专组

最终得分=分数 1+分数 2+分数 3

比赛开始到飞机起飞的时间为 t_1 ，飞机起飞到落地为 t_2 ，

分数 1： $(1500s-t_1) / 1500s * 20$

分数 2： $(180s-t_2) / 180s * 40$ ，如无人机未完成最终落地，此项不得分

分数 3：由以下分数相加

在 1 号位完成起飞——5 分；

机身完全穿过 2 号位——3 分；

机身完全穿过 3 号位——7 分；

机身完全穿过 4 号位——5 分；

机身完全穿过 5 号位——15 分；

在 6 号位完成降落——5 分

注：无人机接触地面后，比赛终止。

比赛时，至少有 2 名助理裁判计时，分别记录 t1、t2、及穿越环数。

4、取消参赛队伍比赛资格

如存在以下情况之一，将取消参赛队伍比赛资格：

(1) 参赛的无人机不满足比赛要求；

(2) 为了保证比赛安全起见，所有测试应该在指定区域内进行，参赛队伍无视比赛规则进行指定区域以外飞行的；

(3) 设备存在安全隐患导致飞离比赛区域且不受控制导致摔机的；

(4) 不能听从现场管理人员或者裁判指挥的，严重影响现场比赛秩序的，散布谣言等

5、比赛流程

赛前采用抽签方式，每组出一位代表进行抽签确定参赛选手出场顺序。

(1) 赛前准备

抽签完毕后，参赛选手按照出场顺序依次排队进入检录区进行检录。如使用比赛场地提供的无人机则无需检查；如自主携带官方推荐的无人机（必须为官方推荐的），由裁判对选手参赛的无人机次进行检查，检查完毕后的选手依次到候场区进行等待，裁判也有权对参赛选手的设备进行随机二次检查。

设备检查会按照参赛要求进行，检查无人机是否符合比赛规定。

(2) 比赛过程

实操赛，当裁判员下达“选手准备”指令后，当组参赛队伍需要从候场区走出，到指定区域进行准备。裁判员下达“开始”指令后，选手入场开始比赛，计时开始。

(3) 比赛结束

参赛队在完成所有任务后或者中途不再继续比赛，须举手向裁判员示意，此时裁判员停止计时，核对完分数停止比赛，同时在分数确认单上签字。结束比赛后，选手要立即关闭无人机等设备电源进行离场。

6、仲裁说明

如果参赛队伍对判罚有异议，可于当天向监督仲裁长申请仲裁，监督仲裁长对比赛结果有最终解释权。

全国三维数字化创新设计大赛组委会

2024年11月11日