

# 编程飞行机器人规则

## 1 机器人界定

飞行机器人旋翼数 $\leq 4$ 个，相邻升力旋翼轴距 $\leq 300\text{mm}$ ，整机尺寸 $\leq 400\text{mm} \times 400\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，整机重量 $\leq 300\text{g}$ ，供电电压 $\leq 12\text{V}$ 。使用离地飞行模式运动，其他外观形态无特殊要求，如图所示。



## 2 主题简介

无人机涵盖基础航空动力学、物理学、无线通讯等科技知识，同时编程型无人机需要学员了解三维空间概念、计算机基础知识、物理运动学、数学计算应用和图形化编程能力，它融合了科学、技术、工程、数学等各个学科知识，并且需要学员们在调试和训练过程汇总自主发现问题、综合运用上述知识去解决问题。

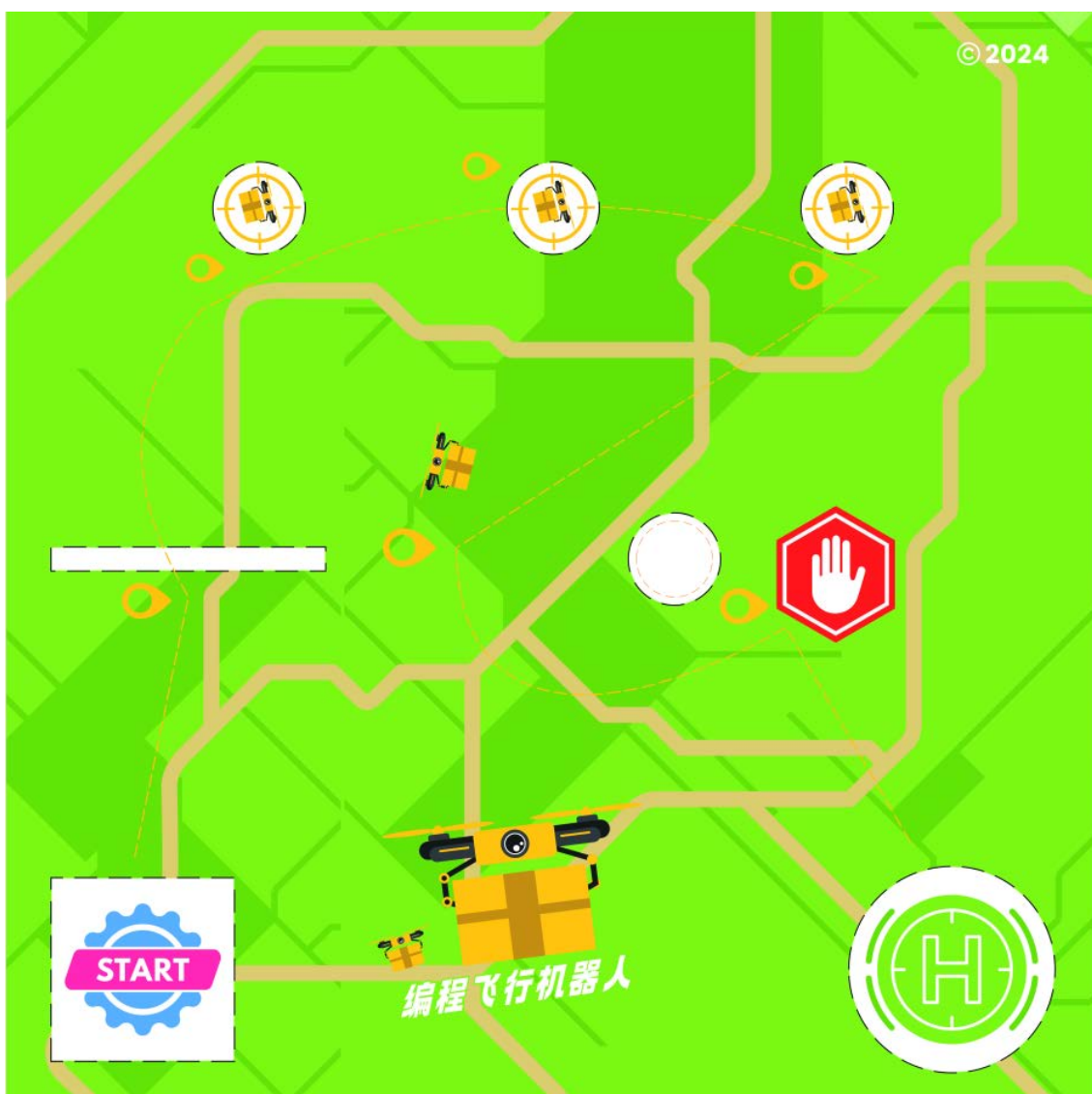
## 3 场地与环境

### 3.1 场地构成

比赛场地为长方形，长宽尺寸是 $2400\text{mm} \times 2400\text{mm}$ ，比赛场地四周没有围栏。场地材质是喷绘布，如下图示意图，具体以现场图纸为准。

### 3.2 赛场环境

比赛场地环境光源以现场照明为准，活动场地无电扇或空调直吹风，相邻两块活动场地间距不小于3米，活动场地上方净空高度不小于2.5米。由于一般赛场环境的不确定因素较多，如：场地纸不平整、有环境微风干扰、光照不均匀、比赛场地尺寸可能存在 $\pm 2\text{cm}$ 的误差等，参赛队在调试飞行器时必须给予充分考虑。



## 4 任务描述

### 4.1 小学组

任务：无人飞行器从起飞区起飞，低空飞行穿越栏杆障碍（栏杆宽60cm,离地60cm）。在穿越圆环任务区以巡线或识别定位卡等方式进行定位，场地有3个高度大小不同的圆环（环一高150cm,直径70cm; 环二高120cm,直径60cm; 环三高100cm,直径50cm，高度以圆中心点计算），小学组要求必须穿越其中1个圆环后才能进行后续任务，完成圆环任务后，无人机需要进行绕杆一圈侦查，在悬停区停留3秒，最终飞往降落区降落。可以自主选择编程或遥控完成，如选择遥控，最终总得分\*0.9。

## 5 初中组

任务：无人飞行器从起飞区起飞，低空飞行穿越栏杆障碍（栏杆宽60cm,离地60cm）。在穿越圆环任务区以巡线或识别定位卡等方式进行定位，场地有3个高度大小不同的圆环（环一高120cm,直径70cm; 环二高100cm,直径60cm; 环三高80cm,直径50cm，高度以圆中心点计算），初中组要求必须穿越其中2个圆环后才能进行后续任务，完成圆环任务后，无人机需要进行绕杆一圈侦查，在悬停区停留3秒，最终飞往降落区降落。必须以编程方式完成所有任务。

## 6 高中组

任务：无人飞行器从起飞区起飞，低空飞行穿越栏杆障碍（栏杆宽60cm,离地60cm）。在穿越圆环任务区以巡线或识别定位卡等方式进行定位，场地有3个高度大小不同的圆环（环一高150cm,直径70cm; 环二高120cm,直径60cm; 环三高100cm,直径50cm，高度以圆中心点计算），高中要求必须依次穿越全部3个圆环后才能进行后续任务，完成圆环任务后，无人机需要进行绕杆一圈侦查，在悬停区停留3秒，最终飞往降落区降落。必须以编程方式完成所有任务。

## 7 飞行机器人

### 7.1 飞行机器人硬件要求

7.1.1 利用成品飞行器适当加以改造或者自行设计制作的飞行器，提倡使用开源硬件和软件自行设计机器人。

7.1.2 飞行器在停放在停机坪的状态下，带保护罩的长宽高

不超过400mm×400mm×200mm，动力电机型号不限，在完成任务的过程中其尺寸不做限制。

7.1.3 电池类型：锂电池，输出电压≤12V。

7.1.4 飞行环境：室内。

7.1.5 单次连续飞行时间：≥5 分钟。

7.1.6 起飞重量：≤300g（含保护罩与电池）。

7.1.7 保护设计：飞行器螺旋桨加装保护罩，以保证飞行安全。

7.1.8 定位方式：能够使用诸如图像识别、UWB、蓝牙AOA或其他各种技术手段来实现精准定位。但不得对他人比赛产生干扰。参赛选手在赛前自行布置，并配合裁判员测试检查。（注：每场比赛布置场地时间不超过1分钟，否则被视为放弃本场比赛。）

7.1.9 在不影响比赛的基础上，机器人可进行个性化的装饰，以增强其表现力和辨识度。

## 8 机器人软件要求

在PC或平板端使用的无人机编程软件，所有程序均需参赛队员自行在规定的调试时间内编写。

## 9 比赛

### 9.1 参赛队

比赛将按小学、初中、高中三个组别分别进行。每支参赛队由2 名学生和1名教练员组成。参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题。

## 10 赛制与赛程

10.1.1 赛程分三个阶段，编程与调试阶段、机器人封存阶段、竞赛阶段。

10.1.2 参赛队伍按照比赛顺序单队依次轮流上场比赛。

10.1.3 比赛两轮，最终成绩两轮，取最高分。

10.1.4 编程与调试阶段：总时长60分钟，参赛选手自己编写程序并调

试无人飞行器，初高中组调试开始前裁判将随机指定临停任务区将要停靠的区域，选手可在此区域摆放定位卡。

10.1.5 机器人封存阶段：编程与调试结束后，参赛选手由裁判员协助在无人飞行器以及编程设备醒目处张贴队伍编号后，将其统一封存。

10.1.6 竞赛阶段：

小学组：120秒

初中组：120秒

高中组：120秒

参赛队确认准备好后须举手示意，裁判员发出指令后，选手方可运行无人飞行器程序。在裁判员发出指令前运行无人飞行器程序将受到警告或犯规处罚。无人飞行器一旦离开停机坪，选手不能再触碰无人飞行器。

## 11 编程、调试

11.1.1 本次活动无飞行器不需要现场搭建。队员不得携带U盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材。

11.1.2 所有的无人飞行器程序必须现场编写并写入飞行器，再进行现场调试。

11.1.3 正式竞赛前由裁判指定参赛选手代表按照不同组别的具体流程要求进行任务抽签，调试时间60分钟。

11.1.4 整场比赛参赛队员有60分钟编程和调试的时间。结束后，各参赛队在指定位置封存机器人和编程设备，本队第一轮比赛结束前不得再修改程序和硬件设备。

11.1.5 参赛队在本队第一轮比赛结束后，允许在准备区维修无人飞行器和修改程序，但不能打乱下一轮出场次序。

## 12 赛前准备

调试结束后，参赛队员在飞行器醒目处贴上标签，并统一封存。

## 13 启动与比赛

13.1.1 裁判员确认参赛队员准备好后，将发出“5、4、3、2、1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时的开始，操作手听到开始命令的第一个字，即可以采用非接触方式启动无人飞行器程序。启动后，编程设备如笔记本电脑或平板电脑须放置在地面上且裁判可见。

13.1.2 在“开始”命令前启动无人飞行器将被视为“误启动”并受到警告或犯规处罚。

13.1.3 无人飞行器一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。

无人飞行器一旦起飞，选手全程不能再触碰机器人（坠机处理除外）。

13.1.4 如无人飞行器失控或坠毁，若选手选择继续比赛，则必须从起飞区起飞完成任务（已完成任务得分不受影响），且计时不中断。

## 14 比赛结束

14.1.1 飞行器坠毁或经裁判现场判断失去安全飞行能力。

14.1.2 飞行器飞行轨迹超出本组赛场周边 1 米，裁判倒计时 3 秒仍未返回比赛场地，或经裁判现场判断飞行器失控。

14.1.3 比赛时间结束。

14.1.4 选手主动向当值裁判申请退出比赛。

## 15 计分标准

15.1.1 起飞区：飞行器起飞并悬停3秒，得10分。

15.1.2 低空穿越：成功从栏杆下穿越飞过得20分。

15.1.3 穿越圆环：每穿越1个得20分。

15.1.4 绕杆悬停：停靠位置准确得20分。

15.1.5 降落区：飞行器成功降落在区域内得20分。

## 16 犯规与取消比赛资格

16.1.1 经过催促仍未及时到达比赛场地的参赛队将取消其本轮比赛资格。

16.1.2 赛前准备场地时间超过1分钟，飞行器仍未起飞的，取消其本轮比赛资格。

16.1.3 言行干扰他人正常比赛,严重危害飞行安全的取消其比赛资格。

16.1.4 飞行器桨叶未加装保护罩的取消其比赛资格。

16.1.5 参赛选手没有正确佩戴护目镜的取消其比赛资格。

16.1.6 参赛队员不听从裁判员的指令将被取消比赛资格。

16.1.7 参赛队员第一次误启动将受到裁判员警告，第二次误启动将按本轮比赛弃权处理。

## 17 获胜名次排列规则

每个组按照两轮成绩最高分排名。如果出现局部并列排名的情况，按如下顺序决定先后：

17.1 最高分值的单轮用时少的在前。

17.2 最高分值的单轮坠机次数少的队在前。

### 编程飞行机器人计分表

选手姓名: \_\_\_\_\_

组别: \_\_\_\_\_

参赛编号: \_\_\_\_\_

任务	说明	分值	第一轮		第二轮	
			完成情况	得分	完成情况	得分
起飞悬停	起飞后在起飞区上方悬停 3 秒	10				
低空穿越	成功穿越栏杆	20				
穿越圆环	70cm环	20				
	60cm环	20				
	50cm环	20				
绕杆悬停	悬停3秒	20				
返回降落区	成功降落在降落区	20				
单轮总得分 (小学纯遥控得分*90%)						
单轮完成时间			秒		秒	
最终成绩						

选手签名: \_\_\_\_\_

裁判员签名: \_\_\_\_\_