

**第三届（2022-2023 学年）  
全国青少年科技教育成果展示大赛**

**无人机综合应用接力挑战赛**

**规则手册**

**组别：小学、初中、高中（中专、职高）**

# 1. 比赛内容

## 1.1 比赛简介

无人机综合应用接力挑战赛是包含无人机编程飞行、无人机 AI 图像识别、创新应用、无人机操控技术等综合应用的竞赛项目。是一项考察选手无人机操控技术、无人机编程技术应用、团队协作的综合性比赛，要求选手全力合作，结合所学知识完成无人机自主飞行、空中识别、遥控飞行击打目标。

## 1.2 比赛主题

随着世界科技的进步，计算机技术日新月异，人工智能、云计算已经得以实现，智能化、信息化和自动化的时代已经到来，无人机就是新科技下的宠儿。无人机有效的汇聚人工智能、自动驾驶和信号处理等高精尖核心技术，以体积小、航程远及无人驾驶等优势，被广泛应用，从田间的农业植保、高空巡检到便民利民的空中运输、应急运送等都可以看到无人机的身影。

本赛项是无人机编程智能控制与无人机手动操控于一体的竞赛，以无人机编程+操控综合应用为主题，通过团体设计与配合，实现无人机的自主程控飞行、AI 图像识别、空中寻迹、空中搜索、遥控越障飞行、定点降落、目标打击等综合智能应用，是标准的青少年无人机科技教育成果展示赛项。

## 1.3 参赛要求

### 1.3.1 参赛形式

线下竞赛

### 1.3.2 参赛方式

团体赛，每队限 3 名参赛选手，1 名指导教师。每个参赛队需至少准备 1 台

可编程的识别无人机（识别机），2 台遥控无人机（1 台中继机，1 台攻击机），参赛队自行决定分工。

**“识别机”人员职责：**根据竞赛题目编写程序控制无人机找到识别系统内对应的二维码，确定“攻击机”打击的目标。

**“中继机”飞行员：**手动操控“中继机”沿指定路线飞向“触发区”降落，为“攻击机”完成目标打击获取更长的时间。

**“攻击机”飞行员：**在被“中继机”触发后，以最快的速度完成对前期“识别机”锁定的目标进行“打击”。

### 1.3.3 参赛组别

按小学、初中、高中（中专、职高）分组竞赛及评分。

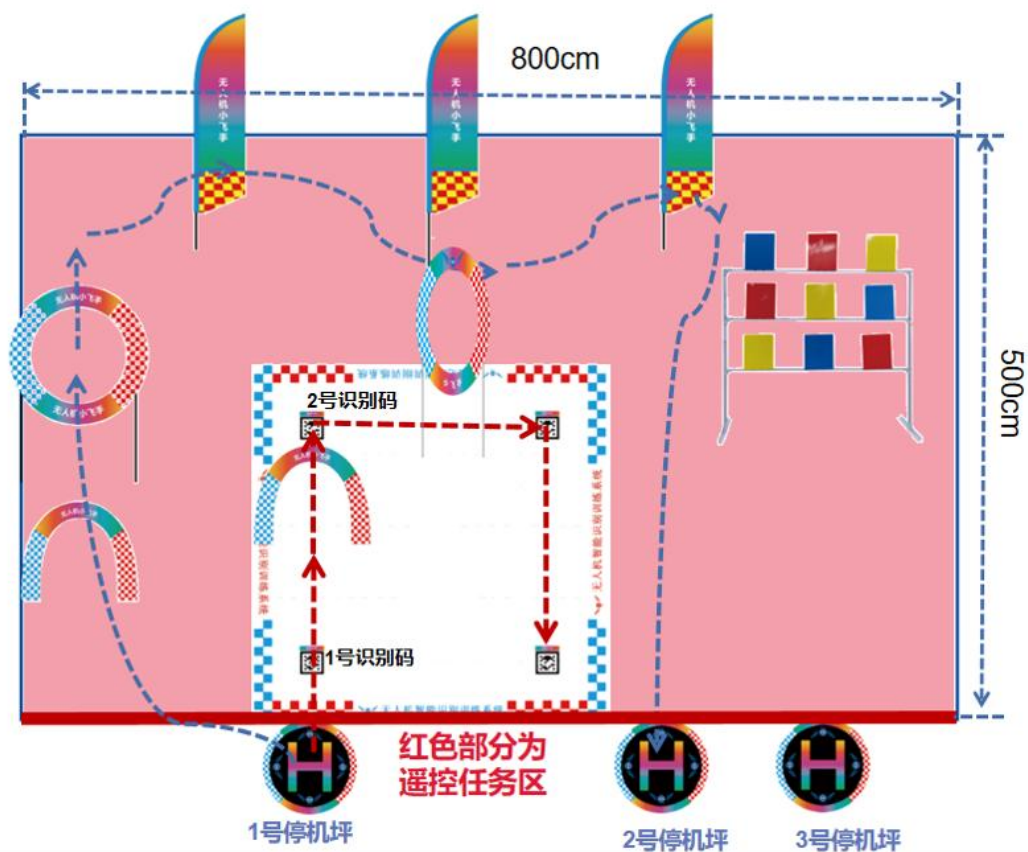
## 1.4 比赛场地与环境

（1）场地包含识别任务区、遥控任务区两大核心任务区，不同的任务区放置不同的任务目标。

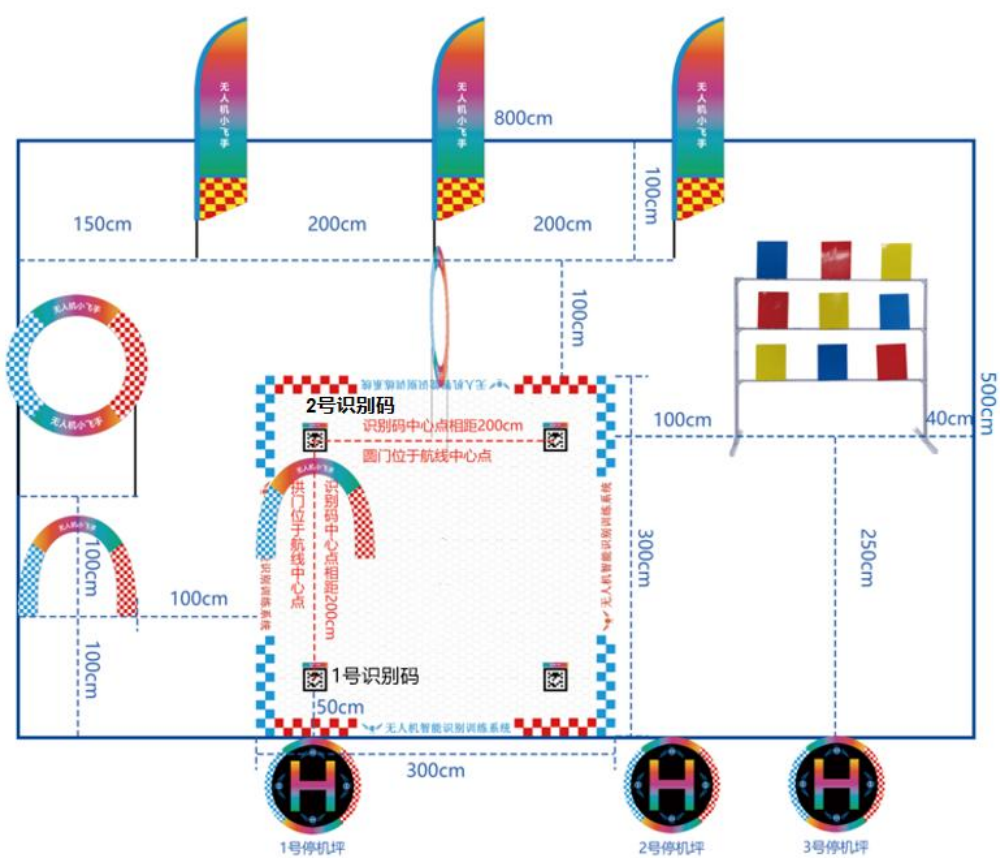
（2）识别任务区为“识别机”的工作区域，需按要求完成任务挑战。

（3）“中继机”在 1 号停机坪起飞，沿蓝色虚线飞行，绕过障碍后到达遥控任务区 2 号停机坪降落，触发“攻击机”开始执行打击任务。

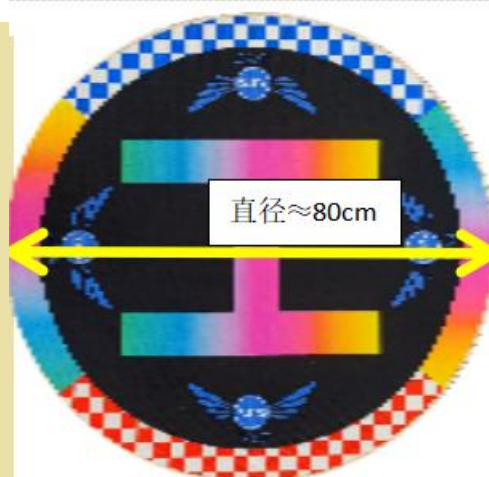
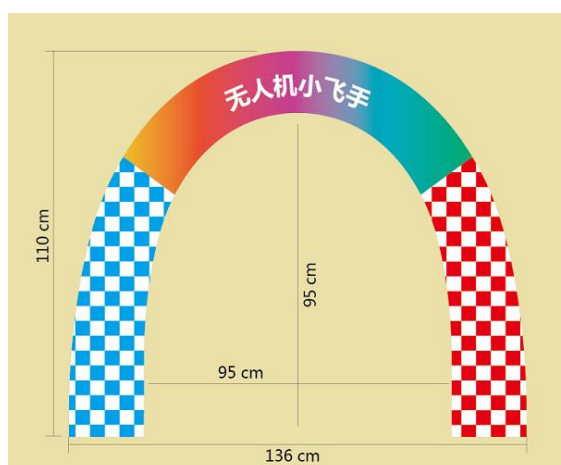
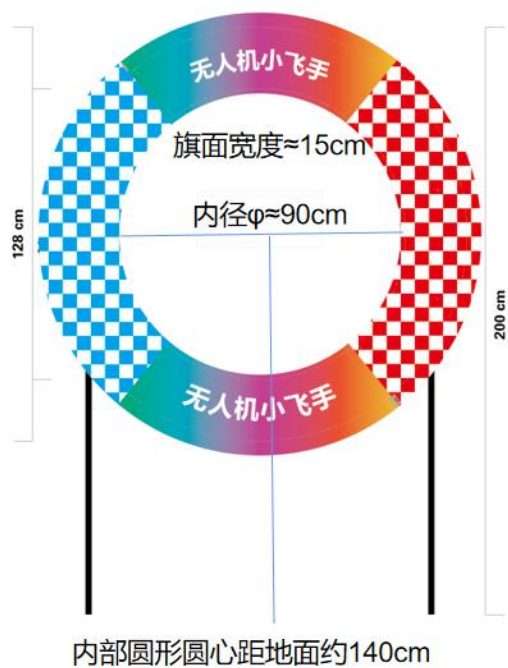
（4）“攻击机”在被触发后，由 3 号停机坪起飞，击打对应目标，任务完成后回到 3 号停机坪降落。



场地示意图



场地规格图



场地设施规格图

## 2. 器材及无人机规范

### 2.1 比赛器材

#### 2.1.1 识别机

机机型：四轴飞行器

控制方式：编程控制

飞机轴距：170mm-230mm

续航时间： $\geq 10$  分钟

定位方案：光流定位

起飞重量： $< 200\text{g}$  (含保护罩与电池)

保护设计：有保护罩且全面防护，以保证飞行安全。

电池类型：锂电池

编程语言：图形化编程语言或 python 编程

系别系统：能识别场地内的识别码

### 2.1.2 中继机及攻击机

飞机机型：四轴飞行器

控制类型：无线电遥控器

飞机轴距：230mm-240mm

飞机高度：135mm-145mm

续航时间： $\geq 10$  分钟

辅助飞行：气压计定高

起飞重量： $\leq 130\text{g}$  (含保护罩与电池)

保护设计：有保护罩，以保证飞行安全。

电机类型：空心杯

电池类型：锂电池

遥控器：独立遥控器，非手机、平板

功能：飞行器需拥有能够将现场标靶击倒的能力

## 3. 比赛任务及规则

### 3.1 比赛任务

参赛选手完成“识别机”程序，控制识别机自主穿越场地内障碍，使用 AI 识别系统完成对规定识别码的搜寻，并发现该识别码所代表的颜色，待“识别机”成功降落后，“中继机”快速起飞，穿越障碍，到达 2 号停机坪降落，触发“攻击机”起飞，攻击机根据前期识别码提供的颜色，完成对该颜色标靶的打击，并返回指定位置降落。

### 3.2 安全规则

所有参赛队员不得跨越场地内标识线。

### 3.3 比赛流程及规则

（1）竞赛限时 6 分钟，选手入场后裁判公布“识别机”识别对象编码（公平起见，要搜寻的识别码位置全场一致，编号不同，所代表颜色不同。）准备就绪后裁判进行倒计时，比赛开始“识别机选手”按下“6 分钟倒计时”后开始编写程序，“中继机”选手和“攻击机”选手可给所有机器开机、对频等其他准备工作，比赛过程中允许同组选手交流、协作、调整分工等（人员可调整分工，但机器不能调整分工）。

“识别机”程序需完成如下要求：

① “识别机”编程的目的是使“识别机”完成以下任务：沿红色航线飞行，途中穿越航线上的障碍物，在场内识别码中搜寻到要求的号码，看清该识别

码上方的颜色提示，该标识颜色即为后续打击标靶的颜色。搜寻识别码后要  
保证对齐二维码并完成 5 秒（或循环 5 次）弹跳后**就地降落**。

②识别区内放置的第一、二个识别码分别为 1 号、2 号识别码，为定位辅助  
使用，选手可自行决定是否使用。

（2）计时开始后选手按团队设计的竞赛方案完成竞赛，**超时比赛自动终止**。  
若途中由于各种原因不能继续完成任务的，比赛结束，无时间分，正常计算  
当前得分。

（3）“识别机”编程完成后开始执行任务，选手注意观察电脑画面，确定目  
标“二维码”代表的颜色后反馈给“攻击机”选手。

（4）“识别机”在降落阶段时裁判和“中继机”选手准备起飞，选手听从裁  
判倒计时后方可操作“中继机”在 1 号停机坪起飞。此时裁判使用独立计时  
器做**“遥控飞行”计时**，“中继机”沿蓝色虚线穿越障碍飞行，到达 2 号停  
机坪处完成降落，裁判宣布“降落成功”后“攻击机”则可以起飞执行下一  
步任务，若裁判宣布“降落不成功”，则“中继机”继续原地复飞完成降落，  
直至裁判判定“降落成功”。

（5）“攻击机”被激活后在 3 号停机坪起飞飞往目标区击打识别到的颜色  
对应的标靶（目标打击顺序、打击方向、数量不做规定）。打击后方可回到  
3 号停机坪降落。成功降落任务结束，所有计时结束。

（6）“中继机”和“攻击机”成功降落的标准是**脚架垂直投影全部在停机坪  
内，脚架垂直投影超出停机坪的视为不成功**。选手可根据实际情况调整状态  
继续降落。

（7）操控任何一架无人机飞行时，所有选手不得超过图示中的红线。



## 4. 计分及赛制

成绩由识别分+打击分+降落分+遥控飞行时间分-其他扣分组成。

### 4.1 识别分

识别分满分为 40 分

- ①正确找到识别码并完成弹跳、降落的得 40 分，弹跳时间（次数）不正确的扣 10 分；
- ②正确搜寻到且能正常弹跳但不降落的扣 30 分；
- ③搜寻错误的不得分，比赛终止，成绩记为 0 分；

### 4.2 打击分

- ①每成功打击一个目标得 30 分，打击错误扣 10 分；
- ②跨线打击的对应标靶不得分；
- ③打击过程中触碰结构件、地面、障碍物不扣分；

### 4.3 降落分

- ①“中继机”完成越障飞行后要在 2 号停机坪降落，成功降落得 20 分。
- ②“攻击机”成功降落的得 20 分。
- ③**成功降落的标准为所有脚架垂直投影完全在停机坪上，脚架超出停机坪的则视为降落失败**，选手可根据实际情况继续复飞调整降落，中间计时不停止。
- ④成功降落后机身垂直投影不超出停机坪的不扣分，**机身垂直投影超出停机坪的扣 5 分，侧翻的扣 5 分。**

## 4.4 遥控飞行时间分

①遥控飞行时间分是“中继机”与“攻击机”的任务用时，从“中继机”起飞到“攻击机降落”。计时转化成秒，如用时 1'30"23 完成任务，任务用时则记为 90.23 秒。

②时间分 = (120 - 任务用时) / 20

③“中继机”不按既定航线和规定动作以及遗漏障碍物的，打击分和时间分记 0 分。同时，中继机未完成降落任务的，无法触发“攻击机”起飞并完成后续任务，中继机降落可重复操作，直至完成降落，中间计时均不停止。

④时间分仅对完成中继和打击任务的进行计分，中途因各种原因不能继续任务的，比赛终止，时间分记 0。

## 4.5 其他扣分

①比赛中各飞机抢飞的每次扣 3 分，并重新开始复飞，计时不中止。

②比赛中（除打击阶段）各飞机触碰障碍或触地的每次扣 3 分。

③比赛中任一飞机出现问题导致比赛不能继续的，比赛终止，无时间分，正常计算当前得分。

④比赛中跨线操作的每次扣 20 分，并警告回常规区域继续比赛。

# 5. 比赛评比

本比赛项目将按组别分设一等奖、二等奖和三等奖，成绩排名前三的队伍获得冠军、亚军、季军。若出现同分状况，将通过如下顺序项目得分高低排定名

次：遥控飞行时间分>识别分>降落分>打击分>扣分总分少

## 6. 犯规及取消比赛资格

(1) 比赛需依照任务顺序逐一挑战，遗漏环节直接进入最后挑战环节的最终成绩记为 0 分。

(2) 参赛队的竞赛方案由参赛队自行决定，现场出现的飞机碰撞、坠机等影响比赛继续的，均由参赛队自行承担，竞赛将按规则进行判罚。

(3) 现场影响别人比赛的或扰乱比赛秩序的，取消对应团队比赛资格。

(4) 比赛仲裁：对不符合大赛和赛项规程规定的事项及有争议的竞赛成绩，参赛人员可在比赛结束后“2 小时之内”以书面形式申请仲裁。

## 7. 其他说明

## 附录一：比赛过程评分表

无人机综合应用接力挑战赛评分表

队伍名称				学校		
队员姓名						
项目	识别分	打击分	降落分	遥控飞行时间分	其他扣分	最终得分
计分						
评分明细						
识别分：		<ul style="list-style-type: none"> <li>●正确识别到目标识别码且弹跳时间正确、就地降落，得 40 分。</li> <li>●正确识别且正常降落但弹跳时间不对，得 30 分。</li> <li>●正确搜寻到且能正常弹跳但不降落，得 10 分。</li> <li>●搜寻错误不得分</li> </ul>				
打击分：		成功打击数量___个×30 分 打击错误数量___个×（-10）分				
降落分：		中继机降落得分： 成功降落● 得分：20 分 机身垂直投影超出停机坪● 扣分：5 分 侧翻● 扣分：5 分 成功降落则触发攻击机，否则，比赛结束。			攻击机降落得分： 成功降落● 得分：20 分 机身垂直投影超出停机坪● 扣分：5 分 侧翻● 扣分：5 分	
遥控飞行时间分：		任务用时： 分 秒 任务计时： 得分=（120-任务用时）/20			未完成任务，时间分记 0 分。	
其他扣分		抢飞___次，扣分（每次扣 3 分） 飞行中触碰障碍物___次，扣分（每处扣 3 分） 飞行中触碰地面___次，扣分（每处扣 3 分） 跨线操作___次，扣分（每处扣 20 分）				
裁判签字：		参赛队代表签字：				