附件6

青少年无人机大赛

# 一、赛事介绍

无人机竞速闯关赛（自动）的核心形式是无人机自动避障，竞速闯关。参赛队员需要应用数学、物理、编程等知识给无人机编程，使其自主飞行完成比赛任务，穿越障碍、完成规定轨迹飞行，并且尽可能快地到达终点。

无人机竞速闯关赛（自动）通过刺激畅快的无人机穿越竞速，鼓励青少年和科技爱好者学习并运用 STEAM 知识，体验人工智能，探索未来科技运行的原理，培养工程实践及独立思考的能力，并最终实现在竞技中收获知识，在学习中体会乐趣。

图 1‑1比赛场地示意图

# 二、机器人与参赛人员

### （一）机器人阵容

参与比赛的机器人需要符合阵容要求，阵容要求如下所示：

|  |  |
| --- | --- |
| **机器人类型** | **数 量（台）** |
| **无人机** | 1 |

### （二）参赛人员阵容

1.每支参赛队伍必须由2名参赛队员和1名指导老师组成。每个参赛人员仅能参加一个队伍。组别设置为小学、初中、高中（含中职）组。

2.比赛过程中，无人机需要自动完成比赛任务，仅允许一名操作手在比赛开始时手动启动程序。

3.程序启动后，操作手不可再对无人机进行任何操作。

**（三）比赛流程概述**

参赛队伍在赛前可以结合场地信息对无人机进行编程。每支队伍在赛前的场地适应阶段有一次三分钟场地适应的机会，可对程序进行调试，也可对场地进行测量。

上场比赛的无人机需通过赛前检录，确保无人机满足组委会规定的无人机技术规范，以保证比赛公平性。检录完成后，参赛队员携带无人机前往候场区，等待进入赛场进行比赛。

每场比赛开始前，参赛队伍需在工作人员引导下从候场进入赛场。每支参赛队伍有两次比赛机会，每次比赛由一分钟准备阶段和三分钟比赛阶段构成。

每场比赛结束后，参赛队员需到指定区域签字确认成绩，并将无人机搬离场外。比赛当日具体流程描述请参考“比赛流程”。

# 三、技术规范

参赛队员需自备PC或移动设备（平板或者手机）用于无人机编程

参赛队员可使用 Scratch语言或Python语言对无人机进行编程

参与比赛的无人机需要符合无人机技术规范要求。

|  |  |
| --- | --- |
|  | 为保证飞行安全，无人机需配备下视视觉系统进行视觉标签识别。 |

无人机需具备：

一个分辨率大于等于8\*8的显示屏

一个可编程控制的RGB指示灯

无人机参数要求如下表2-1所示：

表 2‑1 无人机参数要求

| **项目** | **限制** |
| --- | --- |
| **电机数量（个）** | 4 |
| **相邻电机轴距（mm）** | ≤100 |
| **桨叶尺寸（英寸）** | ≤3 |
| **整机重量（g）** | ≤100 |
| **供电电压（V）** | ≤5V |

# 四、比赛场地

**（一）概述**

无人机竞速闯关赛的比赛场地长为6米，宽为5米，高为2.2米，包含启动区、降落点和多种类型的障碍物。

图 3‑1 比赛场地轴测图



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| [1] 4号挑战卡 | [2] 小圆环 | [3] 3号挑战卡 | [4] 隧道 | [5] 2号挑战卡 | [6] 1号挑战卡 |
| [7] 大圆环 | [8] 启动区 | [9] 降落点 | [10] 拱门 | [11] 7号挑战卡 | [12] 交叉环 |
| [13] 6号挑战卡 | [14] 直筒 | [15] 5号挑战卡 | [16] 刀旗 |  |  |

图 3‑2 场地俯视图

**（二）启动区**

启动区是无人机起飞的区域，是一张ID为1的挑战卡。

**（三）降落点**

降落点是无人机降落的区域，是一张ID为8的挑战卡。

**（四）障碍物**

障碍物包括圆环、隧道、竖井、交叉环、拱门和刀旗。

每个障碍物前方的地面上放置有不同ID的挑战卡用于辅助定位。

**（五）圆环**

圆环有两种规格，分别是大圆环和小圆环：

大圆环直径为900mm，且有900mm大圆环和1500mm大圆环两种，圆心距离地面的高度分别为900mm、1500mm。

小圆环直径为400mm，圆心距离地面的高度为800mm。

图 3‑3 大圆环示意图

小圆环示意图

**（六）交叉环**

交叉环是由两个直径为600mm的圆环竖直叠加组成，圆心距离地面高度分别为700mm、1550mm。无人机需依次穿越上方和下方的圆环。

图 3‑4 交叉环示意图图

### （七）拱门

拱门是一个直径为1000mm的半圆。

图 3‑5 拱门示意图

### （八）隧道

隧道是一个水平摆放的管状物体，直径为600mm，长度为1000mm，中轴线距离地面高度为600mm。

图 3‑6 隧道示意图

### （九）竖井

竖井是一个竖直摆放的管状物体，直径为600mm，长度为1000mm，圆形最底面距离地面高度为500mm。

竖井示意图

### （十）刀旗

刀旗由固定杆和旗帜组成。

图 3‑7 刀旗示意图

# 五、比赛机制

（一）比赛任务

无人机需要从启动区出发，沿指定路线依次穿越多种类型的障碍物，飞行过程中识别地面的挑战卡并通过无人机上的LED屏显示挑战卡对应的数字，最终降落至降落点上。

比赛指定路线如下图所示：

图 4‑1 路线示意图

**（二）比赛结束**

每支队伍有两次比赛机会，若出现以下情况，则视为一次比赛结束：

无人机完成穿越障碍任务，到达降落点

三分钟比赛时间耗尽

无人机进入异常状态，经裁判确认后由裁判结束比赛

比赛过程中，无人机出现以下情况，会被认为是处于异常状态。具体情况如下表所示：

表 4‑1 无人机异常状态

| **状态** | **注解** |
| --- | --- |
| **坠落** | 因撞击、程序失控等原因导致无人机接触地面时间超过10秒 |
| **停滞** | 无人机在空中悬停时间超过10秒 |
| **罚下** | 无人机因违规被裁判直接罚下的状态 |

**（三）成绩说明**

1.计时

比赛开始，裁判会发出指令并开始计时。当比赛结束后，裁判结束计时。

每支队伍有两次比赛机会，两次比赛都会单独计时。

2.计分规则

比赛共9个任务得分点，计分细则如下所示：

表 4‑2 评分细则

| **任务** | **得分** |
| --- | --- |
| **通过1500mm大圆环** | 10 |
| **通过900mm大圆环** | 10 |
| **通过隧道** | 20 |
| **完成刀旗绕行** | 20 |
| **通过小圆环** | 20 |
| **通过交叉环** | 30 |
| **通过拱桥** | 10 |
| **降落至降落点挑战卡** | 30 |
| **每正确识别一次挑战卡并将挑战卡号码显示在点阵屏上，并闪烁三次绿色指示灯** | 10 |

无人机完整穿过圆环、拱桥、隧道视为成功通过

无人机依次通过交叉环的上方圆环、下方圆环视为成功通过

无人机按照路线要求完成绕旗飞行即视为完成多旗绕行

无人机停桨后，任意一部分与降落点挑战卡发生接触即视为完成降落。

**（四）成绩排名**

每支参赛队伍有两次比赛机会，取最好成绩作为最终成绩，并用于队伍排名。

在进行名次判定时，优先按照分数高低判定。若分数相同，则用时较短者名次靠前。

六、比赛流程

**（一）抽签**

参赛队伍签到后，可到现场指定的抽签区域进行抽签确定出场顺序，抽签完成后由工作人员对抽签结果进行记录。

**（二）场地适应**

每支参赛队伍在正式比赛前将有一次三分钟进行场地适应的机会，参赛队伍完成抽签后根据时间安排进行场地适应。在场地适应阶段，参赛队伍可对程序进行调试，也可对场地进行测量。

**（三）检录**

为保证所有参赛队伍制作的无人机符合统一的制作规范，参赛队伍需在比赛前到检录区进行赛前检录。检录标准可参阅“技术规范”。

若无人机未通过检录，参赛队伍需在备场区修改检录不合格的无人机，直至符合检录要求才能上场比赛。

**（四）候场**

赛前检录完成后，参赛队伍需在比赛前到达候场区。候场区工作人员将核查参赛无人机的状态，检查参赛队员和指导老师的信息。

一分钟准备阶段

一分钟准备阶段内，参赛队员需要将无人机放置在启动区，操作手检查自带的操作设备，确认无人机操控及操作设备正常。一分钟准备时间结束，操作手需退回操作区，除操作手外的参赛队员需回到观赛区。

**（五）正式比赛阶段**

三分钟比赛阶段内，参赛队员根据规则要求，操作无人机启动后由无人机自动完成比赛任务。

**（六）成绩确认**

比赛为计分竞速赛，两次比赛机会不设间隙，取两次比赛中成绩最好的一次为最终成绩。每场比赛结束五分钟内，队长需到裁判席签字确认成绩。

比赛结束后参赛队员对于成绩有疑问，需要在比赛结束后的五分钟内提出。若队长在比赛结束的五分钟内未到裁判席签字确认成绩，也未提出任何疑问，则视为默认当场比赛结果。

**（七）判罚规则**

为保证比赛的公平性、严肃比赛纪律，参赛队伍及无人机需严格遵循比赛规则。如有违规，裁判将会对违规行为给予相应的判罚。

**（八）判罚体系**

裁判对于参赛队员及无人机的判罚说明如下所示：

表 6‑1 判罚体系

| **判罚** | **说明** |
| --- | --- |
| **口头警告** | 裁判对参赛队员或无人机产生的违规行为作出提示和警告 |
| **罚下** | * 罚下无人机：比赛流程中，无人机出现违规情况，裁判直接罚下对应无人机
* 罚下参赛队员：比赛流程中，参赛队员出现违规情况，裁判将直接罚下该队员，违规的参赛队员被裁判罚下后需离开赛场区域
 |
| **取消比赛资格** | 参赛队员或无人机出现严重违规行为，裁判将取消该队伍的比赛资格。 |

**（九）规则**

以下规则仅针对常见情况，若发生其他影响比赛公平性的情况，由裁判判定。

**（十）人员规则**

组建参赛队伍时需遵循以下规范：

每支参赛队应由2名学生和2名教练员组成。学生必须是截止到 2021年6月仍然在校的学生。

任意一名参赛队员在只能参加一支参赛队伍。

**（十一）违规判罚**

若存在参赛队伍不符合R1.1-R1.3任意一项，将被驳回报名申请。如果在比赛中发现有违规情况，最高给予违规队伍取消比赛资格的判罚。

比赛开始后，参赛队员不得接触无人机。

违规判罚：罚下违规无人机。

操作手在启动程序后不可再进行任何操作，不允许任何人通过有线或无线电等方式对无人机进行遥控。

违规判罚：取消比赛资格。

### （十二）无人机规则

R1上场比赛的无人机需通过赛前检录。

违规判罚：未通过赛前检录的无人机被罚下。

R2比赛过程中，无人机不得飞出场地外。

违规判罚：罚下违规无人机。

E3比赛过程中，无人机不得对比赛场地上的道具造成破坏。

违规判罚：罚下违规无人机。

R4比赛过程中所使用的无人机和设备需由参赛队伍自行准备，参赛队伍不可使用其他队伍的无人机进行比赛。

违规判罚：取消比赛资格。

附录一 无人机挑战卡图案

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |