

# 世界机器人大赛青少年机器人设计大赛 FTF 无人机赛项

## 物资抢险搬运赛

### 规则手册

组别：中学组

# 1. 比赛简介

近年极端天气频发，由此引发的灾害呈上升趋势，持续的高温、干旱引发火灾的频率高企，危害人民生命安全造成巨大的财产损失。无人机作为一种新型工业技术，已被广泛应用于各行各业，发挥自己的作用，尤其以消防为主的高危领域，运用无人机来代替部分人力行动，对消防行业来说，其重要性不言而喻。

本赛项是模拟火灾现场无人机灭火及物资救援的场景，选手通过相互协作的形式灭火及抢救物资。操控选手通过编写程序控制无人机把临火区域物资搬运到安全的地方，手控选手通过遥控器操控无人机在火情点进行灭火，让孩子们在亲身体验中学习灭火常识，感受新兴技术在生活中的实际应用。

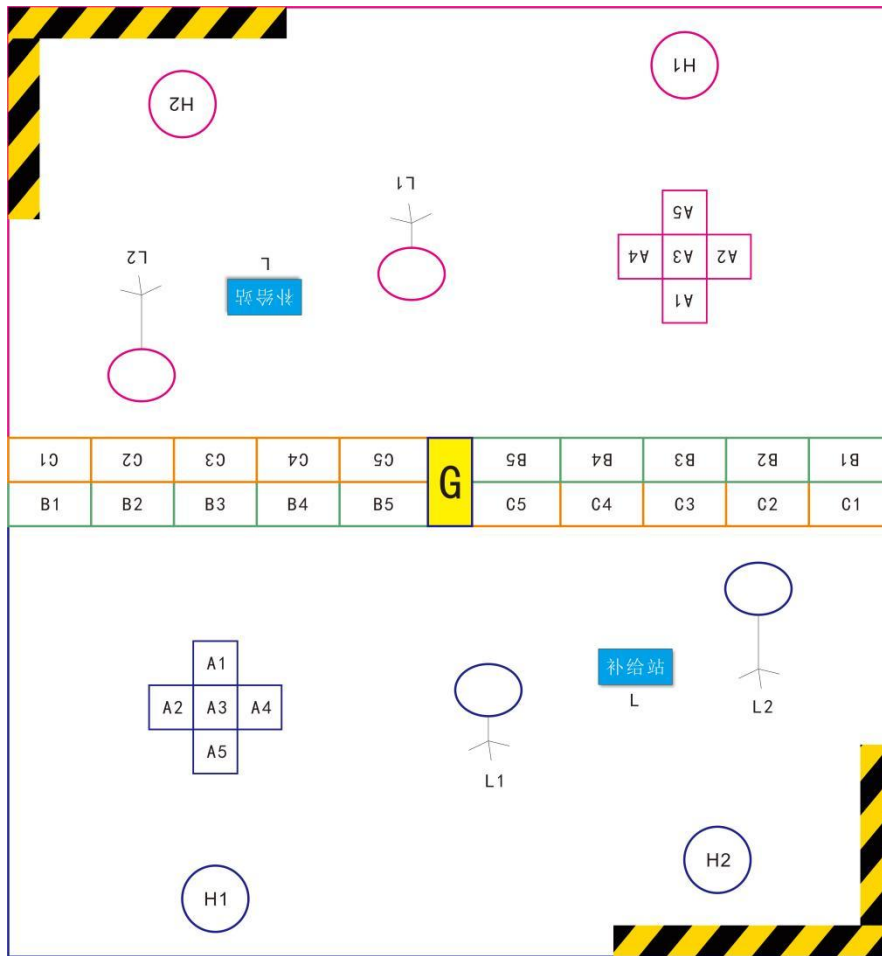
# 2. 术语定义

## 2.1 场地硬件

- A. 比赛场地：示意图如 1-1 所示；
- B. 编程区：可同时容纳 10 名编程选手（选手自备电脑，不配置电源）；
- C. 起降区：H1 为程控无人机起降区，H2 为手控无人机起降区；
- D. 资源区（采集物资）：B1-B5 为程控采集救援资源点；
- E. 储存区（投放区）：A1-A5 救援物资投放点；
- F. 障碍区：L1、L2 为救火障碍物，L 为灭火资源补给站；
- G. 火情区：C1-C5 为着火点；
- H. 抢夺区：G 为待救援点；
- I. 物资：金属物， $\leq 10g$ （由组委会统一提供），B1-B5 每个点放置 4 个物资，

G 放置 2 个物资；

- J. 位置标签：用作程控无人机辅助定位，所有位置标签的方向（文字）应与地图文字方向一致。其中，H1、A2、A4、B1、B3、B5 放置位置标签“B”；A1、A3、A5、B2、B4 放置位置标签“A”。



1-1

## 2.2 选手、无人机及编程电脑

- A. 赛项组别为：中学组；
- B. 队伍构成：参赛选手 2 人为一队；
- C. 参赛选手需为与组别匹配的学生参与，如同队中两名选手不同学段（例初中生与小学生组成一队）则按最高学段组进行组别安排及比赛；

- D. 无人机：在参赛前通过组委会检查及登记的符合该项比赛要求的无人机器材（无人机由参赛选手自备）；整场赛事中每队参赛选手可以登记并使用最多三台无人机（一台作为备用机），多块备用电池；
- E. 参赛设备参数（同时满足此参数设备即可参赛）
- a. 轴距：150±10mm
  - b. 电机：1020 空心杯电机
  - c. 机架：积木式搭建结构
  - d. 续航：6-10 分钟
  - e. 电池：锂电池、电压≥7.4V
  - f. 电脑：现场编程赛段所用电脑需选手自备，自行安装编程软件以及清理电脑桌面（桌面仅可保留“我的电脑、回收站”等系统自带图标和编程软件图标）。

### 3. 安全重要性

安全是 FTF 青少年无人机大赛一等重要的事宜。参赛者在无人机调试、练习、参赛的任何时候均应将安全放在首位，并应与组委会充分合作，以确保比赛运行涉及的每个人（包括选手、观众和工作人员）及周围环境的安全。

- A. 禁止使用组委会规定参数以外的设备；
- B. 禁止使用不安全的电池；
- C. 禁止在比赛区以外任何地方、任何时间飞行。飞行产生的后果均与组委会无关，且取消比赛资格。
- D. 观众以及参赛选手需要距离比赛场地 1 米以上的距离。

## 4. 基本要求

- A. 同场比赛中，同一台无人机只能被一组参赛选手使用；
- B. 参赛选手不可跨学段参赛；每轮比赛不可重复参赛；
- C. 无人机在比赛开始后应在指定比赛区域内飞行；
- D. 比赛开始前后，除当场比赛选手和裁判员外，严禁任何人走入比赛场地。

## 5. 比赛说明

本赛项需要双机协作完成，且是两支队伍同时比赛（A 定义为程控无人机，B 定义为手控无人机）：

### 5.1 任务说明

#### 5.1.1 程控无人机任务

A 为编程控制救援物资运送无人机，比赛开始后，双方即可启动飞机，从 H1 起飞，至“资源区”采集物资（每个采集点仅可采集 1 次），搬运投放至“存放区”。初中组**搬运顺序不限**，对应投放：B1-A1、B2-A2、B3-A3、B4-A4、B5-A5；高中组**随机抽取搬运顺序**，对应投放：B1-A1、B2-A2、B3-A3、B4-A4、B5-A5，完成所有任务后返回 H1 降落。

#### 5.1.2 手控无人机任务

B 为手动操控灭火无人机，比赛开始后，双方即可启动飞机，从 H2 起飞，穿越“障碍区” L1 到达 L（补给站）进行补给，再穿越 L2 抵达（火情区）进行

灭火。每熄灭一个着火点（由红变绿），无人机均需要穿越 L2 到 L（补给站）补给后再返回“火情区”进行下一个着火点的救火任务，直至熄灭所有着火点，穿越 L2、L1 返回 H2 降落。（初中组可跟随操控，但不可触碰无人机和障碍环，同时不能干扰对方比赛；高中组仅可在选手移动区操控，不可离开移动区。）

## 5.2 比赛设定

- A. 资源区的救援物资被运送至对应存储区时，补给站获得充能；
- B. B 无人机必须充能后才可熄灭火情；
- C. 采集点、投放点、火情点为对应关系，如 B1-A1-C1，即 B1 救援物资投放至 A1 中后，B 无人机仅可熄灭 C1 着火点；
- D. 抢夺区为附加任务，触发条件为熄灭火情区所有着火点，且只有首先完成的队伍可触发；
- E. 获得附加任务的队伍，即可使用 B 无人机进行待救援物资 G 的搬运（1 次），携物资穿越 L2、L1，最后返回 H2 降落。

## 6. 比赛流程

### 6.1 赛前准备阶段

#### 6.1.1 报到

- A. 比赛开始前 1 个小时参赛选手应至报到处报道，选手确认并签字后视为报到成功；
- B. 报到成功后选手需按照顺序进行后续参赛流程；

- C. 未报到者不可参加比赛；
- D. 报到不可由他人替代；
- E. 比赛开始后，如有迟到选手报到且尚未开始该顺序的比赛，则可正常参与后续比赛流程。如迟到选手报到但顺序靠前，且比赛流程已经越过该顺序，则按弃权处理。（组委会将会提前公布参赛选手名单及组别）

### 6.1.2 检录及其他

- A. 根据顺序进行检录，一次检录 10 队参赛选手。由助理裁判登记选手姓名并检查参赛器材，参赛器材通过检查则可以参加比赛，若不符合要求选手应及时调整或更换；
- B. 前一场比赛开始时，下一场的参赛选手应迅速去检录区检录，若在本轮比赛开始时，选手仍未通过检录则视为本场比赛弃权。如果累计三次检录点名未到，按弃赛处理；
- C. 在检录开始前参赛选手应自行行为无人机更换满电电池。如比赛中出现电量不足而自动降落的，将执行比赛结束；
- D. 在检录完成前，参赛选手可申请更换无人机。一旦检录完成，该无人机被视为参赛选手本场比赛的唯一指定参赛器材，将不再允许更换无人机；
- E. 检录完成的选手，按组别顺序进入编程区对应位置入座；
- F. 助理裁判随机抽取对战双方的队伍。

## 6.2 比赛进行阶段

比赛共分为两个赛段，第一赛段为现场编程调试阶段限时 30 分钟；第二赛

段为无人机实操阶段，该赛段限时 3 分钟。

### 6.2.1 第一赛段：现场编程调试（30 分钟）

- A. 初中组搬运顺序不限，选手根据要求进行程序编写；
- B. 高中组在比赛开始前随机抽取搬运顺序，选手根据要求进行程序编写；
- C. 当裁判员宣布比赛开始后，选手便可打开电脑及编程软件进行编程（严禁使用导入功能）、调试（选手可根据需要向裁判提出到比赛地图上进行程序调试，每人每次调试时间为 3 分钟，裁判根据申请的先后顺序安排调试）；
- D. 30 分钟结束时，裁判员宣布该赛段比赛结束，选手必须停止编程及调试，离开编程区等待进行下一赛段；
- E. 程序必须设计一键降落功能，裁判将对选手所编写的程序做安全性检查。

### 6.2.2 第二赛段：实操阶段

- F. 根据检录后抽取的组别逐对进行比赛，当裁判员宣布比赛开始时，计时开始，双方的 A、B 无人机可同时启动开始任务；
- G. 无人机 A 从 H1 起飞——【资源区采集物资——投放至对应的储存区】（循环 5 次）——返回 H 区域降落；
- H. 无人机 B 从 H2 起飞——穿越 L1——补给站 L——穿越 L2——着火点灭火（红色变为绿色代表灭火成功）——【穿越 L2——补给站 L——着火点灭火——穿越 L2】（循环 4 次）熄灭所有着火点；【若获得附加资源（该区域自动由红色变成绿色）——至 G 采集】——穿越 L2——穿越 L1——返回 H2 降落带回待救援物资；



- I. 当 A、B 无人全部降落至其起降区后比赛结束，停止计时；
- J. 若其中一台无人机因故无法继续进行，另一台无人机可继续进行其负责的任务，直至两台无人机均停止后，比赛结束，停止计时；
- K. 无人机需在区域内飞行，不得飞出比赛场地，如裁判发现机体存在安全隐患（如出现零件脱落、电池异常等）或飞离比赛场地，裁判有权要求无人机立即降落。该队比赛结束，参赛选手自行入场取回无人机；
- L. 在裁判员给出比赛结束信号时，无人机必须立即落地；（3 分钟）
- M. 比赛期间，若因选手失误（包括程序编写错误，操控失误）导致飞机受到损坏或损失，责任自负；
- N. 整个比赛期间，无人机必须遵守组委会的各项规定。

### **6.2.3 选手规范**

- A. 参赛选手未经裁判员允许禁止进入比赛场地；
- B. 参赛选手禁止在场上使用任何方式干扰同比赛的其他选手人身及无人机；
- C. 比赛进行期间，未经裁判员允许，参赛选手不得触碰和使用遥控器操控程控无人机；
- D. 他人不得侮辱、谩骂、干扰、有线（无线）干扰、投掷场内比赛选手人身及无人机。

### **6.2.4 比赛处罚**

- A. 整个比赛过程中，选手不允许打开除编程软件之外的任何文件，禁止使用编程软件导入功能，如有发现视为作弊，将取消比赛资格；

- B. 参赛选手在无人机准备过程中未听从裁判指挥并被裁判判为犯规，一次扣除 5 分；
- C. 参赛选手未经裁判员允许进入比赛区，一次扣除 5 分；
- D. 参赛选手未经裁判员允许触碰或使用遥控器操控程控无人机，一次扣除 10 分；
- E. 参赛选手在裁判未发出比赛开始信号前启动无人机，一次扣除 5 分；
- F. 参赛选手如有上述违规行为，且犯规总和累计三次即判定坠毁，选手应立即听从裁判员信号停止飞行，并结束比赛。

### 6.2.5 注意事项

- A. 选手在赛前完成无人机的对频操作，尽量避免在比赛进行中进行该操作，若确需进行对频，应先与裁判沟通，私自进行对频造成的后果自担；
- B. 赛场内不提供电源，请确保进入赛场前电脑和无人机的电量（场外会提供一些电源插口供选手使用）；
- c. 主办方不提供备用无人机、电池、充电器及无人机配件。

## 7. 比赛结束阶段

### 7.1 比赛结束

当本场参赛选手组完成所有任务并降落在起降区或者比赛无人机坠机无法进行比赛，则比赛结束停止计时。在比赛结束后，裁判现场评分，选手签字确认后，应尽快携带携带赛具离开场地。

## 7.2 成绩判定

计分办法：

- a. 成功起飞 (Q)：无人机离地视为起飞成功 (5 分/机)；
- b. 成功运输 1 个物资 (P)：物资投入投放区 (5 分/个) 压边线扣 2 分，单次搬运多个物资按物资数量计算；
- c. 成功熄灭着火点 (O)：火情点由红转绿 (5 分/个)；
- d. 成功带回待救援物资 (S)：带回 H2 (5 分/个) 压线扣 2 分；
- e. 成功降落 (R)：在裁判宣布比赛结束时，无人机降落在起降区内 (5 分/机，压线扣 2 分)。

**总积分 = Q + P + O + R + S - 处罚**

- A. 比赛成绩将按照得分进行排名且前 3 名将作为冠亚季军；
- B. 如果两队分数相同则用时短的队伍排名靠前；
- c. 裁判委员会对成绩有最终解释权。

## 8. 犯规与资格

### 8.1 犯规（参见 2.4 比赛处罚）

- A. 参赛选手在无人机准备过程中未听从裁判指挥；
- B. 参赛选手未经裁判员允许进入比赛区；
- C. 在未得到裁判员允许的情况下，参赛选手与无人机接触或使用遥控器操控无人机；
- D. 无人机飞出指定飞行区域；

- E. 任何其他被视为违反规则的行为。

## 8.2 资格

- A. 对比赛场地、周边设施、无人机和人员构成危险的任何行为，将被取消比赛资格；
- B. 比赛过程中任何有悖公平竞争精神的行为（包括但不限于语言攻击、投掷杂物，故意撞机等），将被取消比赛资格；
- C. 任何参赛选手仅可在比赛区域内进行飞行。被认定在比赛区域外（室外、住宿区等）飞行等行为。造成的任何后果均自负，与组委会、执委会无关，将被取消比赛资格；
- D. 抄袭、打开非比赛编程软件以外的文件、调用导入存储文件等行为，将被取消比赛资格；
- E. 任何不服从裁判警告的行为，将被取消比赛资格。