

编程物流搬运赛

比赛概述

FTF 青少年无人机大赛—物流搬运赛项需要选手通过编写程序控制无人机自动采集、搬运、精准投放为目标，结合 AI 实物识别技术，无人机自动识别模型，搭配动手操控，考验参赛选手无人机程序编写的能力和基础操控以及双机协同能力。

“物流搬运赛”共需要 2 台无人机，分为程控选手和手控选手，程控选手通过程序编写完成物资搬运任务；同时，手控选手对移动靶进行射击；其中程控选手可重复进行物资搬运任务，成功采集投放的物资不仅能够获得相应得分，同时也能为手控无人机得分提供加分效果。该赛项主要考验学生对无人机程序的编写能力、路径规划能力，无人机操控能力，以及团队协作能力。

一、比赛内容

“编程物流搬运赛”程控选手需要通过编写的程序控制无人机，完成实物识别、物资采集、穿越障碍物、并多次精准投放物资。并在规定时间内，尽可能提高完成物资精准搬运投放的数量，帮助手控选手在激光打靶任务中获得更高分。最终通过完成任务获得的分数判定比赛结果。比赛场地图见图 1-1：

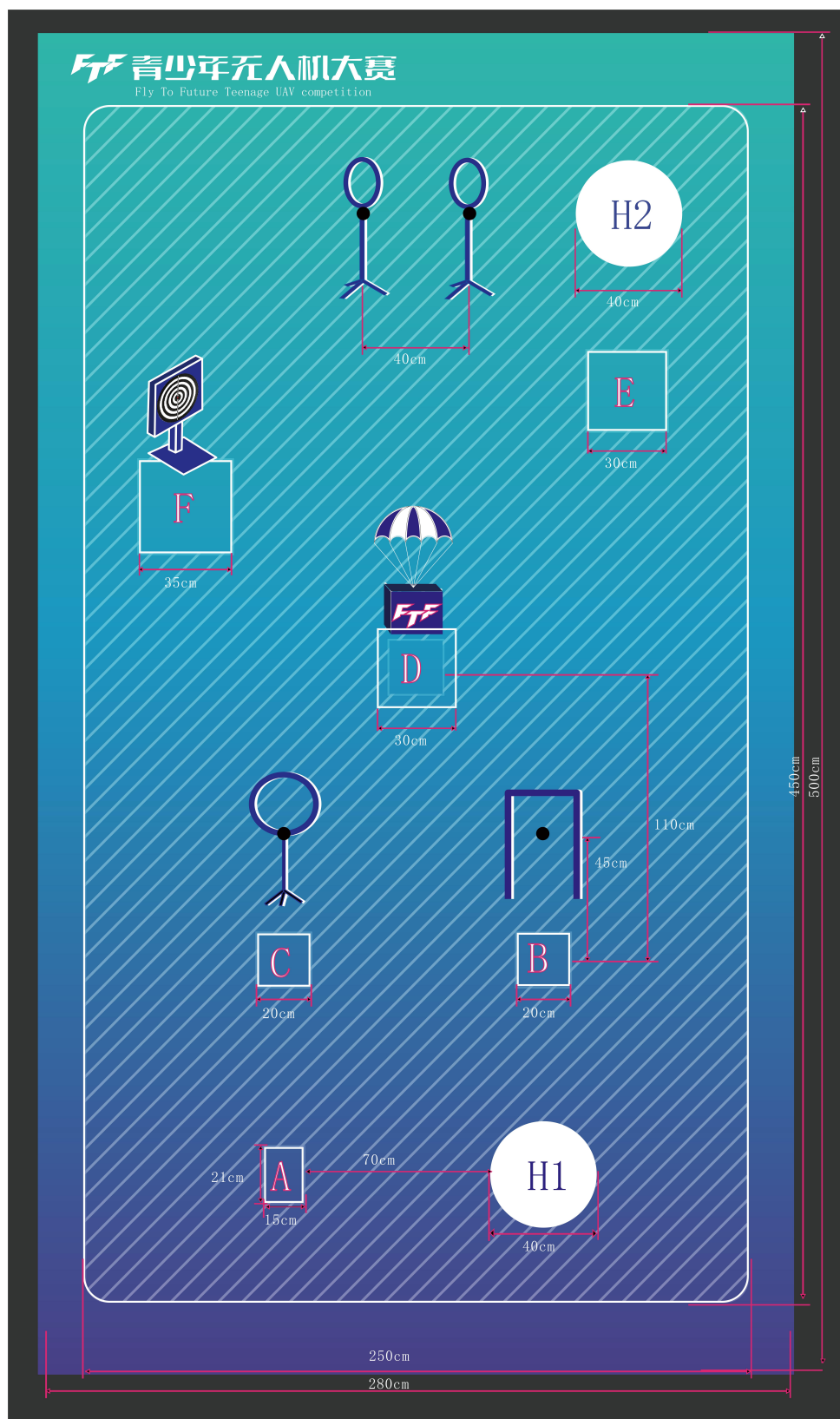


图 1-1

二、术语及定义

1. 场地硬件

- A. 比赛场地：4.5m（长）*2.5m（宽）；
- B. 编程调试区：可同时容纳多支队伍（选手自备电脑）；
- 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. 实物识别区（A 区域）：实物识别区域，模型实物识别（由选手进行抽取）；
- E. 物资采集区（B 区域、C 区域）：物资采集区域；
- F. 物资投放区（D 区域）：物资投放区域，尺寸 30cm*30cm，高度约 4cm 的平台；
- G. 障碍物区域：处于 B、C 区域和 D 区域之间，C 区域对应障碍物为高圆环，圆心高度在 120cm~150cm，圆环内直径为 50cm~70cm 之间；
B 区域对应障碍物为横杆，高度在 80cm~150cm 之间，长度为 50cm~120cm 之间；
- H. 物资：金属铁链，质量 $\leq 10\text{g}$ ，金属铁链为 4 根（由组委会统一提供，禁止选手私自改造）；
- I. 补给站（E 区域）：位于手控无人机起飞区域左侧，尺寸为 30cm*30cm，高度约 4cm 的平台
- J. 手控无人机障碍区：由两个高圆环组成，圆心高度在 120cm~150cm，圆环内直径为 50cm~70cm 之间，两圆环间距为 40cm；
- K. 打靶区（F 区域）：设有移动靶心，长度为 65.5cm，高度为 17cm，装置距离地面约 40cm；

L. 位置标签：用作无人机辅助定位；H1 区域、B 区域、C 区域、D 区域选手自行摆放位置标签；

2. 选手、无人机及编程电脑

- A. 赛项组别为：小学组、初中组、高中组；
- B. 队伍构成：参赛选手 1~2 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，备用零件若干；
- E. 参赛设备参数（同时满足此参数设备即可参赛）
- a. 轴距： $150 \pm 10\text{mm}$
 - 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、标称电压=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）。

三、安全重要性

安全是物流搬运赛一等重要的事宜。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，确保不会直接或间接地伤害选手、裁判、工作人员和观众。

- 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。

四、基本要求

- A. 同场比赛中，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；
- 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，严禁任何人进入比赛区域。

五、比赛流程

1. 赛前准备阶段

1.1 报到

- A. 比赛开始前 1 个小时参赛选手应至报到处报到，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）。

1.2 检录及其他

- A. 根据顺序进行检录，检录后进入候场区，检录后非紧急情况禁止离开候场区，非参赛选手禁止接触参赛设备。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，检查无人

机设备。

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，按组别顺序进入候场区对应位置入座，等待比赛开始。

2. 比赛进行阶段

“物流搬运赛”共分为两个赛段，第一赛段为现场编程调试阶段，（25 分钟）；第二赛段为无人机物流搬运阶段，该赛段由两台无人机协同完成，其中一台无人机需通过程序控制无人机从 H1 起飞，完成实物识别任务后，到达物资采集区，将物资采集并投放至 D 区域，可多次往返采集，单次可采集多个物资，最终通过采集数量计算得分。同时另一台无人机需手控操作，从 H2 区域起飞，穿越障碍物区域到达打靶区域，完成打靶射击，最终通过完成打靶成功次数计算得分。（3 分钟）

2.1 第一赛段：现场编程（25分钟）

首先由选手在现场统一抽取走 B 路线或 C 路线的实物识别模型，同时，在 A 区放置对应的实物模型。抽取完毕后，裁判员宣布比赛开始，选手打开电脑及编程软件统一进行编程，25分钟结束时，裁判员宣布该赛段比赛结束，选手必须同时停止编程，并准备进入赛前

的调试阶段。选手需将编写好的程序保存到电脑中，若未保存程序，一切后果由选手自行承担（注意：编写好的程序必须具备一键降落功能）。

在调试阶段中，每组选手将轮流获得5分钟的调试时间，所有队伍调试完成后准备进入第二赛段。

裁判将对选手所编写的程序做安全性检查，程序未完成或存在严重安全隐患的选手不得参加搬运赛段。

2.2 第二赛段：无人机物流搬运（总共 2 次机会，每次比赛机会时间为 3 分钟，第二次比赛前统一有 5 分钟时间调整程序、设备及物资）

- A. 当裁判员宣布比赛开始时进行计时、记录成功采集物资数量；
- B. 当程序操控无人机必须挂起（或其他方法）一个物资放置在投放区域内时，才算成功完成一个物资的搬运，过程中无人机未挂起、途中掉落、物资投放未在投放区视为搬运失败，不计分；
- C. 在裁判员给出比赛开始信号后，可立即开始比赛，程控无人机从 H1 区域起飞——A 区域实物识别——到达 B 区域或 C 区域采集物资——穿越障碍物——投放物资到 D 区域——多次往返 B 区域或 C 区域采集物资（去程需要穿越障碍物）——多次投放物资到 D 区域（成功投放次数将额外为手控无人机增加对应次数的打靶机会）；
- D. 手控无人机由 H2 区域起飞——穿越障碍物——到达打靶区进行射击——补给站补给（在补给站成功补给一次，将获得额外得分）——多次打靶（每打靶射击一次需要穿越障碍物，若直接打靶将无法获

得穿越障碍物得分)；

E. 以下几种情况视为比赛机会结束：

- a) 程控无人机完成物资采集或坠毁为【程控无人机结束条件】；
- b) 手控无人机完成打靶任务或坠毁为【手控无人机结束条件】；
- c) 3 分钟时间到为【当次比赛机会结束】；
- d) 两台无人机均达到结束条件后为【当次比赛机会结束】；
- e) 两位参赛选手【举手示意比赛结束】。

F. 手控选手仅可沿着场边移动，不可进入场地操控；

G. 无人机需在区域内飞行，禁止飞出比赛地图范围（2.5m*4.5m），如发生坠机、电量不足落到地面则自动结束本组比赛，裁判员记录积分与总时间。比赛中的无人机，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。本组比赛结束参赛选手自行入场取回无人机；

H. 在裁判员给出比赛结束信号时，无人机必须立即落地；

I. 比赛期间，若因选手失误（包括程序编写错误）导致飞机受到损坏或损失，责任自负；

J. 整个比赛期间，无人机必须遵守组委会的各项规定。

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. 程控无人机在3分钟比赛飞行期间，未经裁判员允许，参赛选手不得触碰和使用遥控器操控无人机；
- D. 禁止侮辱、谩骂、干扰、诽谤、有线（无线）干扰、投掷场内比赛选手人身及无人机。

2.4 比赛处罚

- A. 比赛过程中，选手不允许打开除编程软件之外的任何文件，若发现视为作弊，取消比赛资格；
- B. 参赛选手不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. 程控无人机在3分钟比赛飞行期间参赛选手未经裁判员允许触碰或使用遥控器操控无人机，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；
- G. 无人机飞出地图范围区域（4.5m*2.5m），本轮比赛结束；
- H. 比赛期间，非本轮比赛选手，其他选手及领队、观众禁止进入比赛区域和触碰比赛设备，违者取消成绩（按照坠机判定）；
- I. 对比赛规则以及过程有任何建议和意见，可通过填写【意见建议书】进行反馈；
- J. 对比赛成绩结果有异议或不认可，可通过填写【异议申请表】反

馈，禁止选手、领队老师、观赛人员在比赛现场对任何人进行诬陷、诽谤、谩骂、干扰和影响他人，情节严重者将会取消相关队伍比赛资格和成绩。

3. 比赛结束阶段

3.1 比赛结束

当本场参赛选手组完成物资采集并降落或者比赛无人机坠机，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，应尽快携带赛具离开场地。

3.2 成绩判定

A. 2 次比赛机会，按最优成绩计算总分。

B. 计分办法：

程控得分（总分 100 分）：

成功起飞：5 分/次，最高 5 分

完成 AI 实物识别：5 分/次，最高 5 分

穿越障碍物：5 分/次，最高 20 分

物资投放框内数量：15 分/个，最高 60 分（框内指二维码范围内）

物资投放压线数量：10 分/个，最高 40 分（在二维码范围外，D 区内）

降落回起降区：10 分/次，最高 10 分

手控得分（总分 100 分）：

成功起飞：10 分/次，最高 10 分

在补给站获得补给（在E点中心50厘米高定点**悬停连续5秒**）：10分/次，最高10分

穿越障碍物：5分/次，最高20分

击中次数（激光接收靶子到下）：10分/

次，最高60分

附加分（总分40分）：

程控无人机成功投放的次数会为手控无人机增加打靶次数，最多增加4次，打靶每次击中：10分/次，最高40分。

总得分 = 程控得分 + 手控得分 - 处罚

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