



**世界机器人大会
青少年机器人设计与信息素养大赛
机器人设计项目**

**地空协同挑战赛项-编程任务
竞赛规则规程**

2026年10月

目录

地空协同挑战赛项-编程任务-小学组	2
一、比赛介绍	3
二、比赛规则	7
三、排名、计分规则	8
四、犯规与处罚	8
(一) 犯规扣分行为	8
(二) 犯规禁止行为	8
五、裁判与工作人员	9
(一) 裁判流程及组成	9
(二) 裁判职责	9
六、注意事项	10
(一) 安全事项	10
(二) 设备管理	10
(三) 比赛公平性	11
地空协同挑战赛编程任务方向-中学组	12
一、比赛概述	12
二、术语及定义	12
三、安全重要性	17
四、基本参赛要求	18
五、完整单场比赛流程细则	19

地空协同挑战赛项 – 编程任务

小学组（控飞小将）

一、比赛介绍

地空协同挑战赛—编程任务方向—控飞小将以个人独立竞技为核心形式，旨在全面评估选手的无人机综合素养，涵盖算法编程与飞行操控双重维度。赛事评判体系严格围绕“编程逻辑、信号控制、物理呈现”三大核心技术指标构建。

依托层层递进的赛道布局，结合选手自主设计的个性化编程算法，本赛项全方位考察选手在复杂空间环境下的飞行轨迹预判能力、空间逻辑构建能力、发射器本地编程与飞行器协同操控能力。竞赛过程中，除自动程序外，选手须在规定时间内，操控飞行器依照区域数字序号完成各阶段障碍穿越及任务挑战。

（一）比赛名称：

“地空协同挑战赛—编程任务方向—控飞小将”

（二）比赛形式：

个人赛

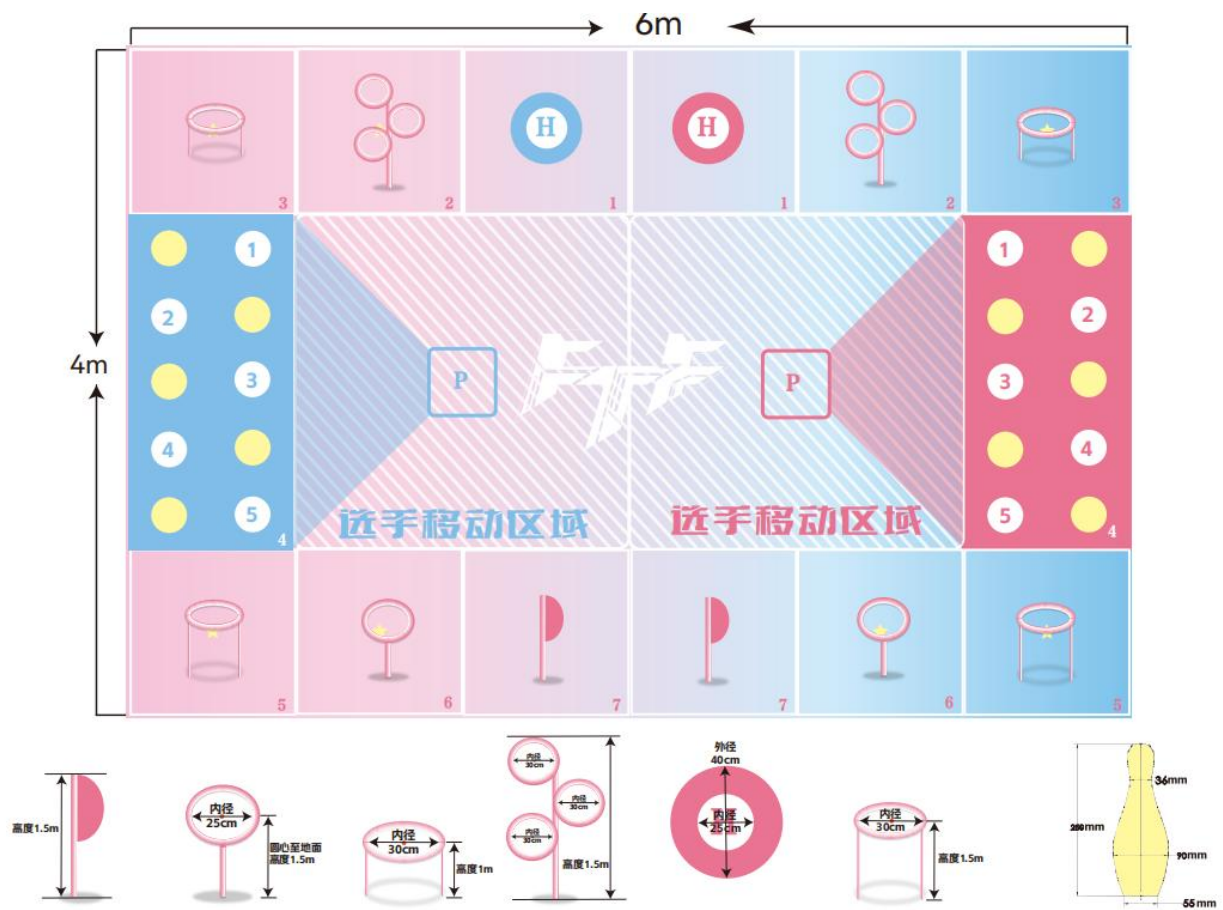
（三）参赛对象：

小学组

（四）地图如下：

场地总面积为长6m×宽4m，分为左半区与右半区，每个半区为3m*4m大小，每个半区中设有八个区域，包括选手移动区域、炮台放置区域P以及七个任务/障碍区。场地周围设置安全防护栏，确保比赛

安全进行。场地地图平铺在地面上，相关道具按照地图摆放，场地参数误差±5cm。



场地布局图

(五) 单个半区域障碍/任务尺寸、通过要求及得分项：

1 区域：

“起飞/降落区域”，起飞/降落区域为图中所示“圆环图案”，内环直径25cm，外环直径40cm。

起飞成功+5分，降落得分标准根据参赛设备的垂直阴影判断，降落至内环+5分，降落至外环+3分，未降落圆环+1分。

2区域：

“三环树”，直径约 $30\text{cm}\pm 1\text{cm}$ ，要求每个环完全通过一次。

完成区域+5 分。

3区域：

“水平圈”，直径约 $30\text{cm}\pm (1)$ ，水平圈位置距离地面约 1m，要求从圆环自上而下完全穿过。

完成区域+5 分。

4 区域：

“保龄球瓶障碍”黄/白点位各 5 处，共 10 处，选手在赛前抽取“1~5”任意1个号码，根据抽出的号码，将对应编号的白色点位更换至异色球瓶（不同于黄色、白色的颜色），保留4个白色点位对应放置4个白色保龄球瓶。

该区域要求全部击倒白色保龄球瓶视为完成该区域，完成得分+5分。“4”区域任务每击倒一个白色保龄球瓶+5分，若利用炮台完成击倒至少一个白色球瓶，单轮+10分，满分30分。

击倒一个黄色保龄球瓶-5 分，击倒异色球瓶-10分，利用炮台击倒至少一个得分目标，+10 分。

注：该区域可由空中飞行器（手动操控）与地面自动炮台（自动程序）协同执行任务，地面炮台执行任务不受区域顺序限制。

5区域：

“水平圈”，直径约 $30\pm 1\text{cm}$ ，水平圈位置距离地面约 1.5m，要求从圆环自下而上完全穿过。

完成区域+5 分。

6 区域：

“圆环”，圆环直径 $25\text{cm} \pm (1)$ ，中心距离地面约 1.5m ，要求从圆环完全穿过完成区域。

完成区域+5 分。

7区域：

“刀旗”，顶端距离地面约 1.5m 要求环绕一周（ 360° ）通过，环绕方向不限。

完成区域+5 分。

选手移动区：移动区域长宽约为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，包含炮台放置区域。

P区域：炮台放置区域，不可超出该范围。

完全穿过：飞行器主体完全通过障碍物。

（六）比赛设备：

参赛选手需自行准备符合安全标准的无人机及设备，无人机应具备良好的操控性能和稳定性，赛前需经主办方检查确认，炮台装置及弹丸需自备。

参赛设备要求参数如下：

1. 起飞克重： 35g （含电池） $\sim 95\text{g}$ （含电池）
2. 保护罩： 球体全包围、材质不限
3. 颜色要求： 外壳通体白，禁止拼色；
机尾边框异色面积 $\leq$ 球表面积 $1/4$
4. 外壳直径： $175\text{mm} \sim 185\text{mm}$

5. 电机：空心杯有刷电机
6. 电机尺寸：外圈直径 7~9mm、本体长 $\leq 20\text{mm}$
电机最小与最大尺寸型号：“0720-0920”
7. 桨叶：塑料材质、叶片数不限
8. 电池：锂电池

地面炮台设备参数要求：

1. 尺寸体积：长、宽、高 $\leq 40\text{cm}$
2. 整体克重：不限制
3. 电机驱动数量： ≤ 5 个
4. 弹丸驱动方式：不限制
5. 单次发射数量：不限
6. 弹丸类型要求：安全球体、立方体
7. 弹丸最大直径： $\leq 5\text{cm}$ ，重量 $\leq 20\text{g}$

二、比赛规则

地空协同任务赛采用单人组队模式，参赛选手随机分配半区参赛。

比赛分为两轮，每轮赛前可进行 3 分钟调试准备时间。选手到场一次性抽取两组标有 1~5 号的号码牌，两张号码分别对应两轮竞赛：5 处白色点位中球瓶置换的随机位置编号。

选手可在3分钟准备时间内调整障碍道具（包括保龄球瓶位置），但道具不可挪出所属区域。准备时间结束，要求选手举手示意，裁判开始读秒计时。

裁判口令后，选手可控制飞行器或运行程序开始比赛，要求选手依照地图顺序“1（起飞）-2-3-4-5-6-7-6-5-3-2-1（降落）”完成各区域

任务，完成后降落至“1”区域并举手，裁判同步掐表记录用时，若在限时3分钟内比赛未完成，则该轮比赛结束。

其他说明：除自动化炮台外，未完成前置区域任务的后续任务不记录得分。

选手在比赛中若因设备问题无法继续（断电、失控坠落、部件损坏等），不可进行触碰重启，本轮比赛结束。

三、排名、计分规则

排名取选手单轮最好成绩，依据“净积分”及“完赛时间”综合排名，排名优先按照净积分排名，净积分相同的对比时间排序。

穿越障碍得分根据区域障碍物类型通过要求累计计算，计时结束，未完成穿越障碍物不计分、不扣分。

净积分=完成区域分 + 各项得分 - 各项扣分

四、犯规与处罚

（一）犯规扣分行为

1. 裁判通知准备开始，选手单轮准备时间超过3分钟后仍未举手准备比赛的，单轮次总分-10分。
2. 选手开始比赛后，跨出移动区域扣-5分/次。

（二）犯规禁止行为

1. 选手挪动道具超出所属区域的，裁判提醒后仍未修正的，比赛结束后本轮次成绩无效。

2. 保龄球瓶挪动范围为地图所示圆点（直径20cm），根据保龄球瓶底部边缘判断，不可出圈、不可压线，超出所属区域的，裁判提醒后仍未修正的，比赛结束本轮次成绩无效。
3. 在比赛中使用未经主办方允许的作弊设备或手段，如利用外部信号干扰对方等，取消选手比赛资格，并根据情节严重程度决定是否追加其他处罚（如禁止该队参加后续比赛、对相关责任人进行通报批评等）。
4. 除炮台发射弹丸击倒球瓶有效外，选手直接或间接利用弹丸击倒的球瓶无效，同时该球瓶在该比赛中视为剔除，若选手多次间接利用弹丸的，第一次警告第二次本轮积分清零。
5. 竞赛开始计时后，自动化炮台不可再进行干预，如修改程序、遥控等，如有类似行为，本轮次成绩清零。

五、裁判与工作人员

（一）裁判流程及组成

1. 比赛设立主裁判 1 名，负责全面监督比赛过程，对比赛中的重大争议和规则问题进行最终裁决。
2. 设立边裁 2 名，在场地周围协助主裁判观察比赛细节，记录犯规情况、得分情况和比赛时间等信息。

（二）裁判职责

1. 赛前检查参赛队伍的无人机设备是否符合安全和比赛要求，确保比赛公平公正进行。
2. 在比赛过程中，严格按照比赛规则进行执裁，及时准确地判定犯规行为并给予相应处罚。

3. 负责记录比赛得分、时间、扣分球触碰等数据，确保计分准确无误。
4. 在出现争议情况时，裁判应根据比赛规则和现场实际情况进行公正裁决，并向参赛队伍解释裁决理由。若参赛队伍对裁决结果仍有异议，可在比赛结束后10分钟内向裁判长提出申诉，申诉结果以裁判长最终判定为准。

六、注意事项

（一）安全事项

1. 参赛选手在操作无人机前，必须仔细阅读并遵守无人机的使用说明书和安全操作规程，确保自身及他人安全。
2. 比赛现场设置安全防护栏，观众和非参赛人员必须在防护栏外观看比赛，不得进入比赛区域。
3. 在比赛过程中，若发生无人机失控或其他可能危及人员安全的情况，选手应立即停止操作，并向裁判示意。安全保障人员将迅速采取措施，确保现场人员安全。
4. 严禁在比赛场地内或附近使用干扰无人机信号的设备，否则将追究相关人员法律责任。

（二）设备管理

1. 参赛选手应在赛前确保自己的无人机设备处于良好状态，包括电池电量充足、飞行器各部件正常、遥控器操作灵敏等。
2. 比赛结束后，选手应及时清理自己的比赛设备，不得将设备遗留在比赛场地。

（三）比赛公平性

1. 参赛队伍应遵守比赛规则，不得采取任何不正当手段影响比赛结果。若发现其他队伍有作弊行为，可向裁判举报，经核实后将作弊队伍进行严肃处理。
2. 比赛开始视为各参赛队检录合格、器材合规。赛后组委会不接受因设备、场地、对手操作等主观原因提出的成绩异议；若赛后发现参赛队存在明确违规器材、作弊行为，组委会有权依据赛事规程追溯核查并作出处罚。
3. 裁判应严格执法，确保比赛的公平性和公正性。在比赛过程中，若选手对裁判的判罚有异议，应保持冷静，通过正常渠道向裁判提出申诉，不得在比赛现场无理取闹或干扰比赛进行。
4. 裁判长具有最终裁定权。

地空协同挑战赛项- 编程任务

中学组（灭火挑战）

一、比赛概述

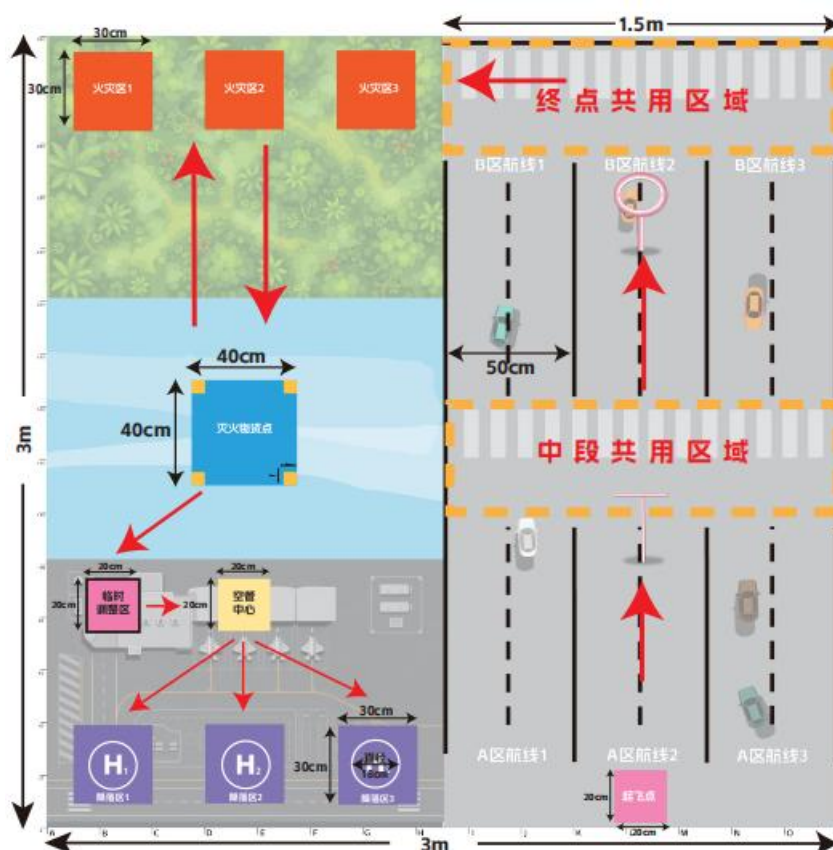
“编程任务赛-灭火挑战”：本赛项是智能无人机灭火竞技赛道，集成全自主智能飞行控制与人工手控辅助救援灭火双操作模式。赛事完整还原山林火情应急处置实战作业流程，覆盖火场自主侦察、灭火药剂自动装载、灭火剂精准定点投送、投放效果校验，以及空管中心协同引导自主返航降落等全链条实战任务，高度对标消防智能无人机行业落地应用场景。赛项创新增设空管中心交互模块，实现无人机与空管中心实时数据互通，完成无人机调度、抢险处置等任务的全流程闭环演练。重点考核参赛队伍在无人机程序开发、硬件结构搭建、机器视觉识别调试及现场标准化作业等方面的综合技术能力。

比赛流程为无人机从起飞点出发，由程序控制无人机根据抽取的航线前进，穿过两个障碍物后进入火源侦测场景，识别3个区域中有119标识的位置，确认后完成屏幕显示并举手示意，同时切换手动控制夹取灭火物资放至火灾标识点，完成后控制无人机进入临时调整区切换为程控飞行，无人机需穿越空管中心正上方接收降落信号并显示，随后前往对应降落区域降落。

二、术语及定义

（一）赛场场地硬件

比赛场地：标准化 3m×3m 封闭式飞行竞技区域，场内配套设施布局固定，设有飞行赛道、实体障碍物、物资停靠平台、火情处置作业区、多编号返航降落点位，二维码为400-407号，图一为场地图。



图一

(二) 各半区域障碍/任务尺寸、通过要求及得分项：

1. 三条飞行赛道：

按抽取航线前进；赛场内部布设三条独立且局部相交的航线路线，三条赛道中段、终点设置共用交汇区域，交汇区域允许通行；除共用交汇区外，竞赛全程不可驶入其他队伍专属赛道。判定跨赛道越线以无人机整机（含桨叶）垂直投影为准，机身主体投影踏入其他赛道非交汇区域即判定为越线。各队伍赛前前往空管中心确定专属飞行赛道。

无人机出现跨赛道越线飞行（非共用交汇区），本航线任务全部不得分。比赛过程中，本队撞击造成障碍物移位，裁判不现场复位，待本队本轮比赛结束后，再对障碍物复位，供下一支队伍比赛。

本区域任务值5分。

2. 高低物理障碍物：

穿越圆环、横杆；A区与B区赛道固定设置 2 个障碍物，1 根横杆、1 个圆环；赛场航道内随机放置不可移动障碍，穿越一个障碍物得 10 分。分横杆和圆环穿越两类，成功穿越一个障碍物得 10 分，本项满分 20 分。横杆必须从横杆下方穿过，若无人机从横杆上方飞过，视为未完成该障碍物穿越，不得分，不计撞击失误扣分；圆环障碍物可从上方或下方穿过均可。

机身任意部位发生强烈撞击致使推倒障碍物/位置偏移记失误 1

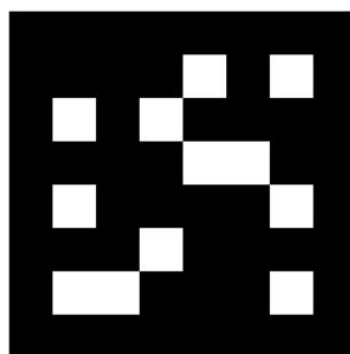
次，单次失误扣 3 分；轻微擦碰（无障碍物位移、无人机姿态无剧烈抖动）不计失误。同一障碍物多次碰撞多次累计扣分；障碍物环节扣分总分不超过本障碍物环节全部得分，即该环节最低 0 分，不做负分，不向其他项目传递负扣分。

本区域任务分20分。

3. 识别火灾区域（图二）：

无人机自动识别火情点位；共 3 处火情点位，仅 1 处放置119标识卡片（图二）。无人机需自主巡航火情点位，识别出存在火情的点位即可，无需 3 个点位全部识别；识别成功后机载屏幕需要常亮显示字符“119”，选手同时举手示意裁判，显示直到下一任务点。完成后，无人机在空中切换为手动控制模式。

本区域任务 10 分；未完成侦测、识别到错误火情点位，本项均不得分。



119

图二

4. 模拟火灾作业区：

夹取物资前往火源点投放；场内划定标准化物资获取点位，该任务为手控操作阶段，控制飞机到灭火物资点获取灭火物资，并将灭火物资投放在识别出的火灾区域；共有 4 个灭火物资，每个物资放置位置必须在灭火物资点内，摆放位置不受限制。物资完整静止完全落于火情作业框内计有效得分；物资压线、部分在框内不计该物资分数；物资落入框内后弹跳弹出框，判定投放无效。夹取物资飞行途中物资掉落，选手可返回物资停靠点重新抓取物资，抓取个数及抓取次数不做限制。禁止依靠机身撞击、颠簸震动迫使物资强制脱落；裁判判定为撞击颠簸强制脱落的，该次投放不计分。

本区域任务单个物资计 10 分，满分 40 分；4 个物资全部有效投放，额外奖励 5 分。

5. 临时调整区：

手控使设备任意部位降落在该区域；完成全部灭火流程后，需要手控飞行到临时调整区，无人机任意投影部分在框内即视为进入调整

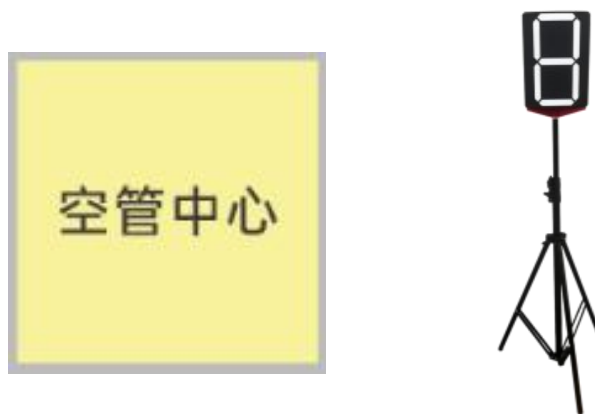
区域，如果设备在本区域电量耗尽，可以更换备用机或更换电池，选手手动切换至自动飞行模式，切换完成后由无人机程序执行自动起飞。进入调整区但未成功自动起飞，本项不得分，不允许选手手动干预辅助起飞。

本区域任务在调整区域内自动起飞得5分。

6. 空管中心（图三）：

自主获取降落场地信息；飞机自主飞至空管中心上方（离地高度范围80-130cm），接收场地红外设备随机下发的降落场地编号。高度不在此区间，无法正常触发接收，本项任务不得分。无人机屏幕上需要显示接收到的降落区编号。例如：收到降落至1号降落区，飞机屏幕需要显示“1”。只有经裁判现场确认红外发射硬件故障无法下发信号时，默认的降落点为1号。

本区域任务5分，接收编号错误、屏幕未正确显示，本项不得分。



图三

7. 降落区：

无人机接收信号后自主降落至对应编号区域，视为返航任务完成；设备屏幕同步展示目标降落编号。

本区域任务完成后设备完全在紫色降落区内（无人机机身投影部分需完全在降落区内）得10分，机身投影压线得 6 分；投影完全落在框外 0 分。

8. 二维码识别：

场地中准备的二维码有 8 个，编号 400- 407 号。选手赛前可自行在赛场地图范围内摆放二维码标签，作为无人机飞行定位参考；选手自行摆放到场内的二维码标签总数 ≤ 4 个，本项得 5 分；摆放超过 4 个，本项不得分。 无人机视觉系统需要可识别组委会提供的标准 400- 407 号二维码。

本任务环节全程使用的二维码 ≤ 4 个得5分

（三）参赛无人机要求与配套设备

电机轴距：120-160mm

外壳最大直径： $\leq 210\text{mm}$

重量：90-120g（含保护罩电池）

最大载荷： $\leq 20\text{g}$

活动半径：0-100m

电池容量：500-1800mah

电机：有刷电机

桨叶：60-80mm

留空时间： ≥ 8 分钟

外设：允许搭载机械爪、红外信号接收装置

灭火物资：克重 $\geq 6\text{g}$ ，长宽 $\geq 2\text{cm}$ ；材质不限，外观不限，允许选手自主设计，未带可用组委会提供的沙包。

视觉：需要能识别组委会提供的标准二维码400-407号

（四）参赛队伍

1. 队伍构成：

中学组，单人/两人组队，统一完成赛前抽签、设备检录、赛场操作。

2. 操作权限规范：

只有无人机完成识别火灾任务显示119后，方可人工操作摇杆进入手控阶段；完成物资投放进入临时调整区后，禁止继续手控操控。非手控阶段，人为操作摇杆属于违规干预；每次违规干预扣 5 分，违规干预为单轮比赛内部累计计数，不跨轮次累计。

三、安全重要性

1. 安全为本赛事第一准则，所有选手、裁判、工作人员、观众必须严格遵守赛场安全规范，杜绝设备损坏、人身受伤风险。
2. 无人机改装必须安全合规，禁止加装干扰赛场、存在安全隐患的危险外接装置，检录不合格禁止参赛。
3. 比赛全程禁止无人机高速俯冲、低空乱飞；手控阶段禁止暴力猛摇摇杆，防止无人机失控、灭火物资飞溅。
4. 非投放阶段禁止反复操作遥控器夹取按键，仅赛前调试、灭火投放环节允许触发夹取、释放动作。
5. 选手身体、手部、工具严禁伸入 3m×3m 赛场飞行空域，开始后禁止触碰无人机（在临时调整区更换备用机除外），违规第一次警告，第二次扣除5分，累计扣分，情节严重取消比赛资格。如发生坠机，无人机无法起飞可举手示意裁判结束比赛，方可拿取无人机。
6. 无人机失控、突发硬件故障时，选手需立刻停止摇杆操作，裁判可紧急终止本轮比赛。

四、基本参赛要求

1. 现场编程准备时间：15分钟（4队共用15分钟）。
2. 比赛时间：4分钟。
3. 比赛设备每个队伍最多3台。
4. 比赛次数：两次机会，每次开始前有两分钟准备时间，本轮超时扣5分。
5. 比赛排名：得分>比赛用时（少者优先）>报名编号。
6. 每轮路线：两轮航线保持一致。
7. 单轮同场竞赛中，每台参赛无人机仅归属单一队伍使用，队伍之间不得共用、转借飞行设备。
8. 赛前统一抽签确定各队伍专属飞行行进路线，赛道一经确认不可更换，竞赛期间禁止跨赛道飞行。
9. 竞赛全程严格区分自主飞行阶段、人工手控操控阶段，各阶段摇杆锁定、解锁权限规则固定，不得提前解锁操控权限、违规手动干预无人机。
10. 无人机图像识别、自主飞行、物资磁吸挂载全部功能，仅能依靠机载硬件与本地运行程序实现，禁止借助场外无线信号远程辅助干预设备运行。
11. 设备检录完成后仅可使用登记在册的全套设备参赛，私自更换、加装未报备改装配件视为设备违规，直接取消本场全部竞赛成绩。
12. 单场竞赛计时上限统一设置为4分钟，计时超时未完成全部任务将直接终止比赛，裁判仅记录队伍已完成任务对应得分。

五、完整单场比赛流程细则

1. 赛前准备阶段

各参赛队伍依次完成签到登记、设备安全检录；队伍统一抽签，确定本场专属飞行赛道、目标火情投放点位；现场调试自主飞控系统、手控操控摇杆、红外信号模块、夹取模块、视觉识别整套参赛设备，全部调试完毕后举手示意裁判等候开赛指令。

2. 计时启动阶段

裁判确认参赛设备、赛场场地全部就绪后，选手举手示意，下达开赛指令并同步启动全场计时器，无人机自主启动起飞流程，正式开启整套竞赛任务。

3. 航线部分自主障碍通行任务（全程锁止摇杆，禁止手控干预）

无人机沿抽签分配的专属赛道自主向前飞行，障碍物有两个，分别为横置圆环及横杆，由裁判进行摆放好，学生做确认可微调，横杆障碍物需要在横杆下方穿过，圆环障碍物可从上方或下方穿过均可。

无人机在任意点位单次悬停时长不得超过 15 秒，全程无机身碰撞障碍、无跨赛道越线、无人工摇杆干预，即完成本环节全部任务。

4. 识别火灾区域

无人机需自主巡航火情点位，识别出存在火情的点位即可，无需 3 个点位全部识别，显示“119”。有正常举手或提示即为任务完成。

5. 手控任务：挂载+投放灭火物资

完成障碍通行、火情识别，机载屏幕输出“119”后，选手可以手控到指定区域进行灭火物资挂载，物资有4个，物资赛前放置在灭火物资任意点位，每次可多个夹取或单个夹取，机身机械爪夹取灭火物资且飞行途中无脱落。

选手使用手控摇杆调整无人机至识别到的模拟火情作业区域；抵达指定投放点位后，释放物资，禁止倚靠机身撞击、颠簸震动迫使物资强制脱落。物资完整落于火情作业划定区域内，判定灭火投放任务完成；未抵达指定火情点位、物资掉落作业区外、违规方式脱落物资，灭火投放环节不予计分。

6. 降落全自主任务：红外联动降落（禁止手控操作）

灭火物资投放结束后，无人机可以在临时调整区降落，切换至程序控制。飞机自主靠近场地中的空管中心区域触发空管信号发射联动装置，联动装置会随机发送一个降落区域编号；飞机在接收到对应编号后降落在指定区域即可。场地联动装置屏幕会显示降落区域编号，用于校对飞机降落区域是否正确，同时选手飞机需要显示降落区域编号用于二次校验。

7. 自主返航降落、比赛结束

无人机全程自主飞往对应数字编号的降落区，平稳落地即判定全场任务完成，选手需立刻举手示意完成比赛；裁判以举手示意为信号终止计时，记录队伍任务得分、总用时、违规扣分。

8. 比赛终止特殊情况

总计时达到4分钟上限，直接终止比赛；

无人机严重撞击、失控飞出赛场，裁判紧急终止比赛；

选手违规两次以上手控干预自主飞行阶段，裁判终止本轮比赛，本轮不得分；

9. 所有任务完成、故障及违规，均需要裁判现场确认，有争议以裁判现场记录为准。

完

世界机器人大赛裁判对竞赛规则拥有最终解释权