

第二十六届河南省青少年机器人竞赛

无人机（B类）协同穿越竞赛规则

一、比赛背景

随着机器人技术的飞速发展，空中机器人(以下简称无人机)已成为国防建设与国民经济发展中的重要组成部分，被广泛应用于军事、勘测、航拍、植保、应急救援等多领域。本次比赛通过参赛选手模拟无人机飞行进行穿越障碍打击目标的过程，展示无人机操控飞行能力。为热爱航空飞行的同学们提供一个展示无人机操作技能和创新发展的平台。通过比赛交流，鼓励广大青少年了解无人机相关的科学技术知识，提高实践操作能力，激发对航空科技的兴趣。同时为青少年航空飞行爱好者提供交流和学习的平台，促进无人机技术在青少年中的普及和发展。

二、组别设置、组队要求：

小学组、初中组、高中组（含中专与职高）

三、参赛组队要求：

每支参赛队伍2名参赛选手，可报1名指导老师。

四、参赛设备要求

1. 机型：四轴飞行器，对角轴距 $\leq 200\text{mm}$ ， $\pm 15\text{mm}$ ；整体尺寸 $\leq 250*250*100\text{mm}$ （含保护罩）；起飞重量： $\leq 100\text{g} \pm 5\text{g}$ （含保护罩和电池）；独立遥控器操控，（非手机、平板）；至少具有完整的半包围安全防护结构。
2. 电机电池：空心杯电机，锂电池1S，额定电压3.7V，
3. 辅助飞行及传感器：不得支持GPS、光流、摄像头、超声波等辅助传感器。

五、比赛方式

1. 本赛项为飞行操控团队竞技赛，每支参赛队伍由2名参赛选手，及1名指导老师组成，根据飞行任务得分和时间排定比赛名次。
2. 各队两名参赛选手的操控方式可以是第三视角目视飞行、FPV第一视角飞行，或两者混合搭配均可。
3. 比赛所用飞行器及飞行相关设备均由参赛选手自备。每支参赛队伍可带2-4架飞行器进入比赛场地。比赛时场上选手均需佩戴护目镜，在比赛场地指定操作区域进行操作。

4. 每支参赛队有两次飞行机会，每轮飞行限定时间为 2 分钟（120 秒），时间到视为本轮比赛结束，规定时间内完成的飞行任务可获得相应得分。

5. 比赛用时以①/②两名选手中后完成（用时长）选手时间为该队本轮比赛用时；比赛得分以①/②两名选手在本轮飞行中获得积分相加的和为本轮比赛得分。

六、成绩评定

1. 每轮比赛得分是①/②两名选手在规定时间内完成相应飞行任务所获得得分相加的和；以两次飞行中较好一次的成绩作为比赛成绩。

2. 比赛得分（全队满分 200 分/①、②两名选手各自 100 分）=任务得分-任务扣分；最低得分为 0 分。

3. 得分高者为优胜排名靠前。在得分相同的情况下，用时短的队伍为优胜排名靠前。

七、比赛流程

1. 每轮飞行比赛开始前有 1 分钟准备时间可以对无人机进行飞行前检查，确认准备完毕后，向现场裁判举手示意。待裁判员发出“3/2/1 起飞”指令，选手方可解锁无人机（起桨）开始飞行任务。

2. 裁判员发出“3/2/1 起飞”指令后即开始计时，①/②两名选手可以同时解锁无人机起飞，按照各自规定飞行路径依次完成飞行任务，不能跳跃，遗漏任务单元，每个任务单元完成后计入本轮得分。

3. ①号选手飞行任务及径依次为：起飞—水平自旋 360°（自旋高度 1m-1.5m）后，按 A—B—C—打靶—D—E—F—返回出发停机坪降落完成。

4. ②号选手飞行任务及路径依次为：起飞—水平自旋 360°（自旋高度 1m-1.5m）后，按 D—E—F—打靶—A—B—C 返回出发停机坪降落完成。

5. 飞行器在停机坪着陆后，桨叶停止转动为本轮比赛结束，计时停止。

八、比赛场地及飞行任务细则

1. 比赛场地共由两部分组成，分别是①/②两名选手各自的操控区，飞行任务区。

2. 两名选手各自的操控区是分别位于场地两端的矩形区域，分别用蓝、黄胶

带在地面粘贴区域范围，具体参数详见附图 1-1，比赛开始选手只能在操控区域内移动。

3. 飞行任务区面积为 $6\text{m} \times 4\text{m}$ ，高度不低于 3m ，警戒带粘贴在地面标识飞行范围。飞行任务区内分别放置①/②选手各自的起、降停机坪；①/②选手各自的打击标靶；共用 A/B/C/D/E/F 六组飞行越障单元。

4. 起降停机坪：直径 0.7m — 0.8m 之间，作为①/②选手各自的起飞降落区域，①/②选手起飞降落都必须在各自停机坪完成，不能交替使用。

5. 起飞（合计 20 分）：现场主裁判发出“3/2/1 起飞”指令后即开始计时，①/②两名选手可以同时解锁无人机起飞。每名选手起飞成功（高度不低于 1m ）各得 10 分。

6. 水平自旋 360° （合计 20 分）：起飞后第一个飞行动作为水平自旋 360° 自旋高度 1m — 1.5m 之间，自旋同时无人机水平位移范围不能出界，不能明显超出停机坪圆心半径 1m 范围空域。完成每名选手完成各得 10 分。

7. A 穿越时空门（合计 20 分）：立面圆环，直径 0.6m ，圆心高度距地面 0.4m — 1.2m 之间。两名选手按各自任务顺序在此环节穿越完成后各得 10 分。

8. B 隧道速降（合计 20 分）：由 B1/B2/B3 三组立面圆环组成斜坡错落式穿越单元，直径均为 0.7m ，由高至低的顺序成斜坡形布置，圆环间距为 0.4 — 0.5m ，B1-B3 圆心高度距地面分别为 1.5m 、 1.2m 、 1.0m ，①/②两名选手穿越顺序均为 B1-B3（从高到底）。按各自任务顺序在此环节穿越完成后各得 10 分。

9. C 空中回环（合计 20 分）：由两根立杆，一根横杆组成的单杠式穿越单元，横杆高度距地面 1.2m 长 0.8m ，①/②两名选在此单元的飞行任务均为绕自下而上绕横杆环绕一周。按各自任务顺序在此环节完成后各得 10 分。

10. D 穿越时空门（合计 20 分）：立面圆环，直径 0.6m ，圆心高度距地面 0.4m — 1.2m 之间。按各自任务顺序在此环节穿越完成后各得 10 分。

11. E 楼宇穿梭（合计 20 分）：由 E1/E2 两组平面圆环组成两个连续的天井式穿越单元，E1 两个圆环平面高度距地面分别为 1.5m 、 1.2m ；E2 两个圆环平面高度距地面分别为 1.1m 、 0.8m ；①/②两名选在此单元的飞行任务（穿越顺序及方式）相同，顺序 E1（自上而下）—E2（自下而上）。按各自任务顺序在此环节穿越完成后各得 10 分。

12. F 环绕侦查（合计 20 分）：1 根高 1.5m 立杆，①/②两名选在此单元的飞行任务均为绕立杆环绕一周（飞行限高 1.5m，环绕方向不限）。按各自任务顺序在此环节完成后各得 10 分。

13. 打击标靶（合计 20 分）：①/②两名选手分别设置各自打击目标靶，打击任务只能打击自己标靶，不能相互代替。分别是红外接收电子靶 1 个、物理靶 1 个，放置在靶台（靶架）上，高度不低于 1.0m。每名选手的打击任务在电子靶和物理靶二选一进行打击，多打不额外得分。

14. 红外电子靶击中的要求为电子靶标出现击中的灯光显示。物理靶击中的要求为飞行器撞击或推动靶标脱离靶台（靶架）掉落。两名选手按各自任务顺序完成打靶任务后各得 10 分。

15. 降落（合计 20 分）：两名选手按各自任务顺序且无遗漏的完成穿越、打靶飞行任务后进降落，每名选手在每轮比赛中只有一次降落机会。按完成情况记分。

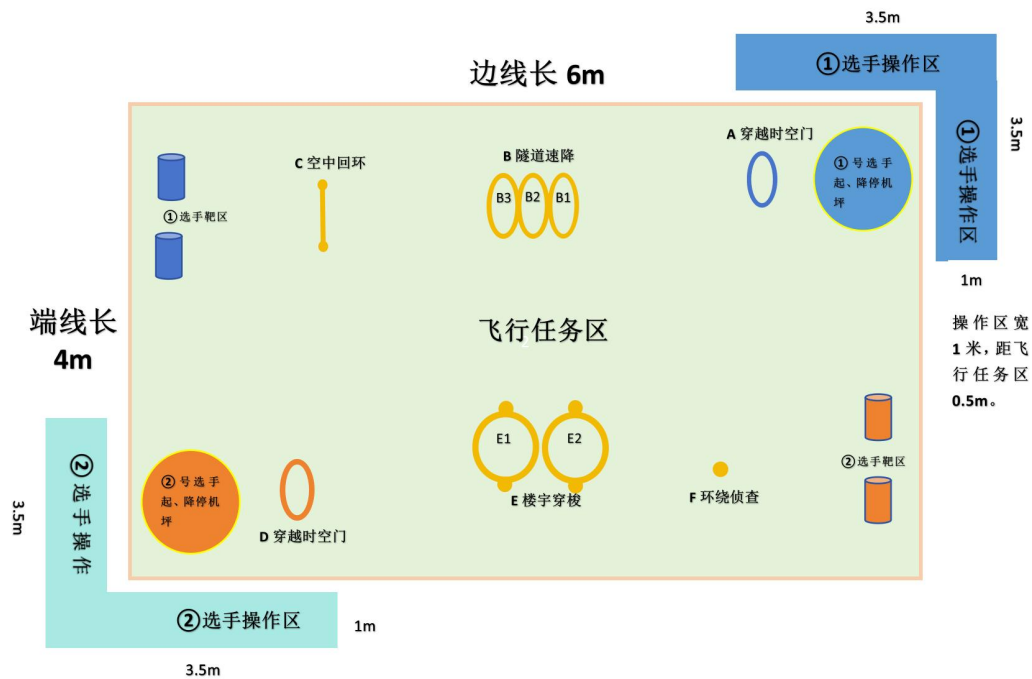
完美降落即飞行器全部垂直投影均落在停机坪圈内，四周均不触碰停机坪边线得 10 分；合格降落即飞行器中心点垂直投影位于内圈但有部分结构垂直投影触碰到停机坪边界线得 5 分。降落失败即飞行器中心点垂直投影位于停机坪外，或整个飞行器未降落在停机坪区域得 0 分。

九扣分项：

1. 起飞阶段“抢飞”扣 5 分/次。并全队重新发令起飞
2. 任一飞行器飞行任务中坠落或接触地面，在无人为接触飞行器的前提下，飞可遥控复飞的，扣 5 分/次；无法复飞的则操控该飞行器的选手本轮比赛结束。
3. 比赛选手仅能在各自规定的“操作区”内移动，完成飞行比赛，如果出现参赛选手跨出“操作器”标志线，扣 5 分/次；
4. 任一飞行器在穿越或绕行障碍物时，将障碍物碰倒落地的，则操控该飞行器的选手本轮比赛扣 10 分/任务（打靶任务除外）。另一选手如已经完成该环节任务则正常记分进行后续飞行任务，如另一手在障碍物倒地时未完成该环节任务，则进行至该环节时跳过进行后续任务但该环节不得分。
5. 任一飞行器在穿越或绕行障碍物时轻微触碰障碍不扣分，如飞行器因触碰障碍物导致落地、出界的按规则执行扣分，同时触发多项扣分需叠加的累计扣除。

单一选手最低飞为 0 分。

6. 任一飞行器在飞行任务中出界扣 5 分/次；飞行器飞离飞行区域超过 5 秒，或距离超过 3m, 将触发安全警示，现场裁判可以接管该选手飞行器控制权，或要求操控该飞行器的选手立即降落，同时该选手本轮比赛结束。



附图 1-1 场地平面示意图