

2026第六届智能无人系统应用挑战赛

自主赛道—飞行避障4.0 竞赛规则（第一版）

目录

1. 比赛任务描述	1
2. 比赛场地及障碍物设置介绍	1
3. 无人机要求	5
4. 任务流程	5
5. 判罚说明	6
6. 评分细则	6
7. 其他说明	8

修改日志

日期	版本	修改记录
2026.01.20	第一版	首次发布

1. 比赛任务描述

本竞赛聚焦考察无人机室内环境感知、实时路径规划与重规划、狭窄空间三维穿越与稳定控制、多障碍场景下的自主决策能力等能力。参赛无人机需自主完成各类高难度飞行任务，包括穿越结构障碍、穿越“任意门”、穿越茂密森林、风力干扰下的稳定控制等，任务场景中提供给参赛选手更多选择，以考察其无人机自主能力。任务设计全面检验系统在动态真实环境中的感知、决策、规划与控制能力，推动无人机从“专业”向“通用”的演进。

2. 比赛场地及障碍物设置介绍

(1) 场地描述

比赛场地设置在室内，任务区场地尺寸为 15m (X 轴) × 14m (Y 轴) × ≥2.5m (Z 轴)，任务区四周及顶部覆盖高强度防护网，使用高对比度胶带标出区域边界、H 区、飞行参考线、得分线作为地面标识。场地地面环境为平坦地面。场地中布置有 A、B、C、D 四个障碍物任务区和起降区，如图 1 所示，分别设置：任务区域 A（结构化障碍区域）、任务区域 B（“任意门”区域）、任务区域 C（茂密森林区域）、任务区域 D（稳定自由飞行区域）。无人机需按照 A、B、C、D 任务区顺序逐个通过障碍物并获得相应分数。

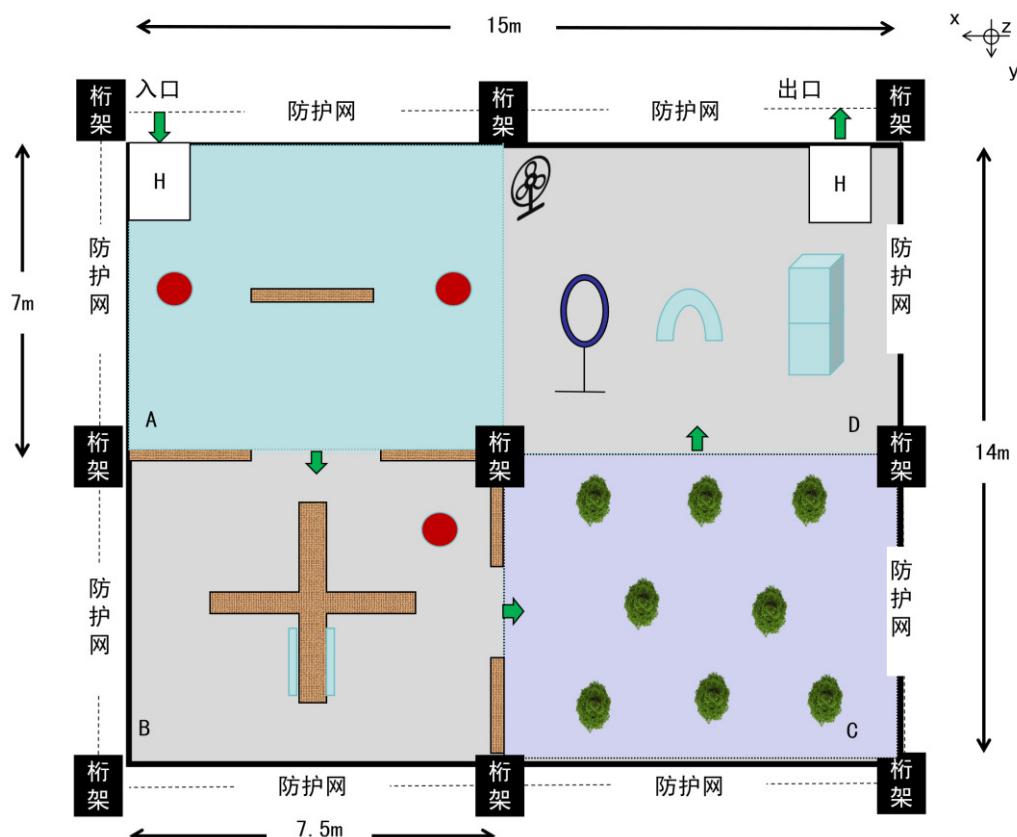


图 1 场地图

(2) 起降区介绍

起飞区和降落区尺寸为 $1m \times 1m$ ，均为固定区域，以 H 字母作为标识，其中降落区域四角将放置 Apriltag 二维码辅助无人机自主降落，标识如图 2。

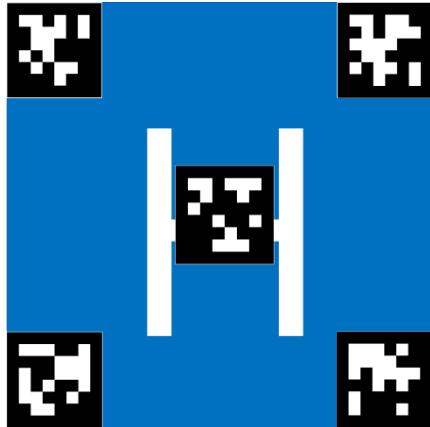


图 2 降落区标识

(2) 障碍物区域设置

1) 任务区域 A：结构化障碍区域

结构化障碍区是飞行器起飞后需首先穿越的区域，包含结构化立柱、墙体障碍物。该区域主要用于评估飞行器在结构化环境中的自主避障能力。障碍物关键参数如下：(a) 2 个直径约为 $0.4m$ ，高度 $2m$ 的圆柱；(b) 1 堵约 $0.2m$ 宽 $\times 2.5m$ 长 $\times \geq 2m$ 高的障碍模拟墙体，如图 3 所示。摆放位置以现场搭建情况为准，比赛中圆柱和模拟墙体位置保持不变，无人机需要从障碍墙和任一圆柱之间穿过，稳定飞过地面标识得分线即可获得该任务分值。

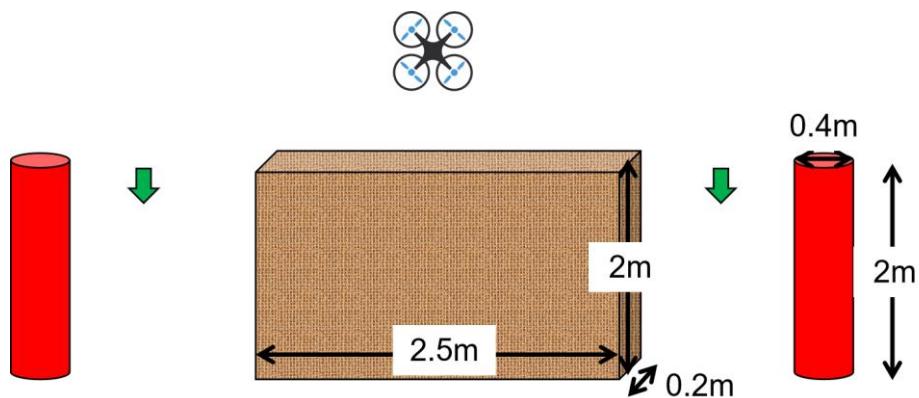


图 3 任务区域 A：结构化区域示意图

2) 任务区域 B：“任意门”区域

“任意门”区域包含结构化立柱、十字形墙体障碍物。该区域除评估飞行器在

结构化障碍环境中的自主避障能力外，需要考察其侦察识别任务能力。障碍物关键参数如下：（a）1个直径约为0.4m，高度2m的圆柱；（b）2堵约0.2m宽×2.5m长×≥2m高的十字交叉障碍模拟墙体，如图4所示，B1和B2墙面会贴有两个待识别目标（所有目标图片和对应类别会赛前发布，如图5所示）。摆放位置以现场搭建情况为准，比赛过程中圆柱和模拟墙体位置保持不变，两个待识别目标类型由赛前主办方进行随机抽取布设。B区和A区、C区均有搭建≥2m高隔离墙，隔离墙中设计有宽度1.5m的可穿行区域，无人机需从可穿行区域进出任务区，稳定飞过地面标识得分线即可获得该任务避障飞行分值。无人机在“任意门”区域有两种穿行策略，如图6所示。不同穿行策略得分不一致，参赛队伍需要赛前自主决策其飞行策略，其中策略（b）中参赛队伍需要完成目标侦察任务并将目标类型识别结果传至地面站，若未完成侦察任务则避障飞行分值和策略（a）一致且会影响其飞行时间。

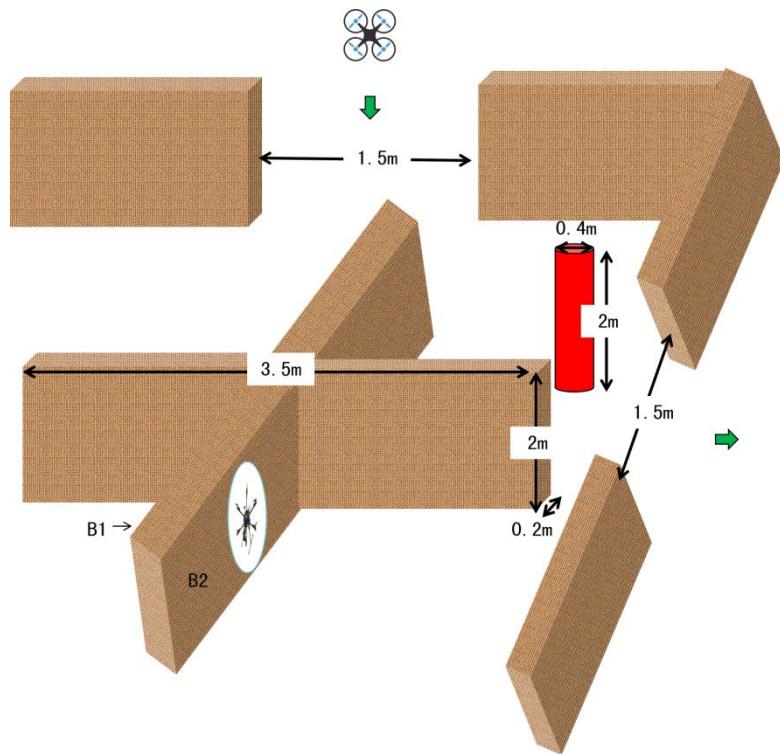


图4 任务区域B：“任意门”区域示意图

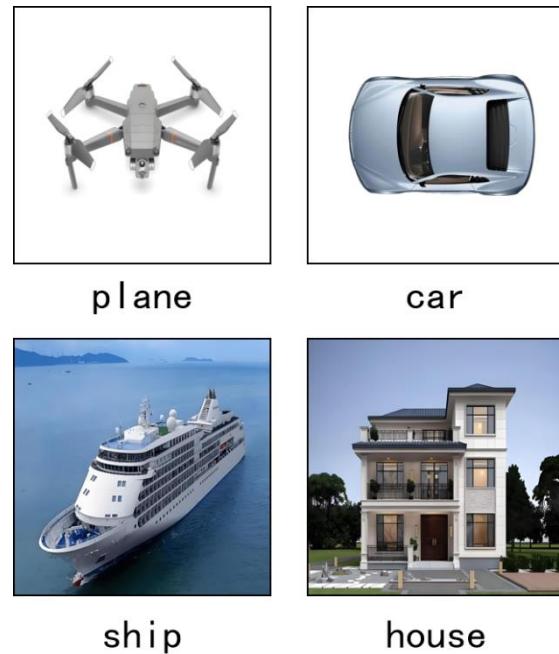


图 5 勘察目标

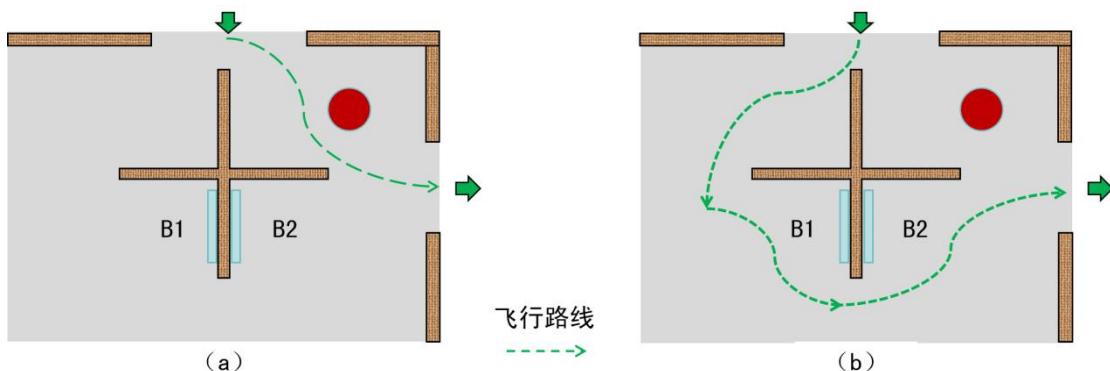


图 6 任务区域 B 飞行策略示意图

3) 任务区域 C：茂密森林区域

该任务由若干个乱序排列的仿真树木组成，仿真树木构成穿越森林任务，无人机需要自主设计航线穿过森林内部区域（外部绕行，该任务不得分）。仿真树木关键参数如下：高约 2m，直径约 0.5m。避障穿越航线不做具体要求，稳定飞过地面标识得分线即可获得该任务避障飞行分值，示意图如图 7 所示，全程无人机飞行高度不得超过仿真树木高度(2m)（比赛前，工作人员会在一定范围内随机变更仿真树木位置；飞行高度超过仿真树木高度即认定本科目分数为 0）。

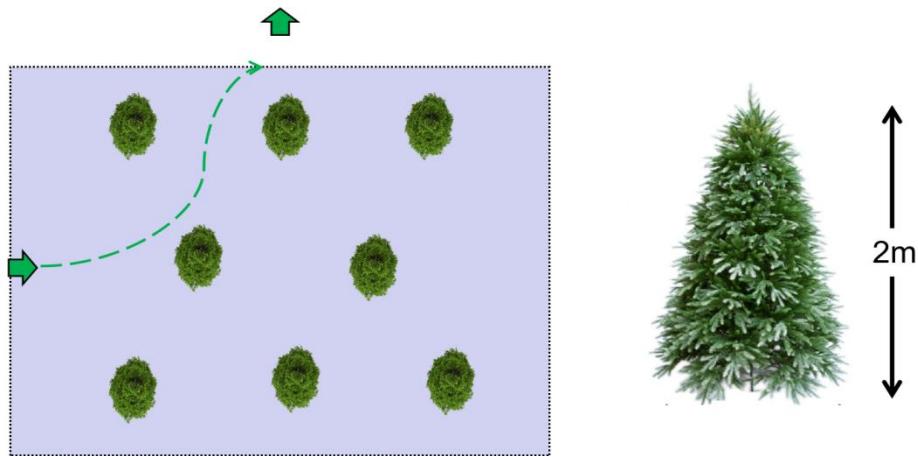


图 7 任务区域 C：茂密森林区域示意图

4) 任务区域 D: 稳定自由飞行区域

该任务由三个乱序排列的穿越障碍组成（圆环、拱门和立体日字门），不同穿行障碍得分不一致，参赛队伍需要赛前自主决策其飞行穿越障碍类型（仅需穿越 1 个障碍），比赛过程中穿越障碍位置保持不变，其中任务区区域内配备风扇等干扰装置，可产生方向可控、强度有限的受控风场。风向被设计为直接吹向障碍物角落，从而有意增加飞行稳定性的挑战性。穿越障碍关键参数如下：圆环直径约 1m，厚度为 0.05m，蓝色，圆心离地高度约 1.5-2m；拱门于地面摆放，内宽约 1.1m，高度约 1m；立体日字门于地面摆放，约 1m 宽×1m 长×2m 高。风扇模拟稳定风速（速度 $\leq 7\text{m/s}$ ）；穿越飞行轨迹如图 8 所示，其中立体日字门从前侧日字上方穿入，从后侧日字穿出，顺利完成穿越障碍即可得该项任务分数。

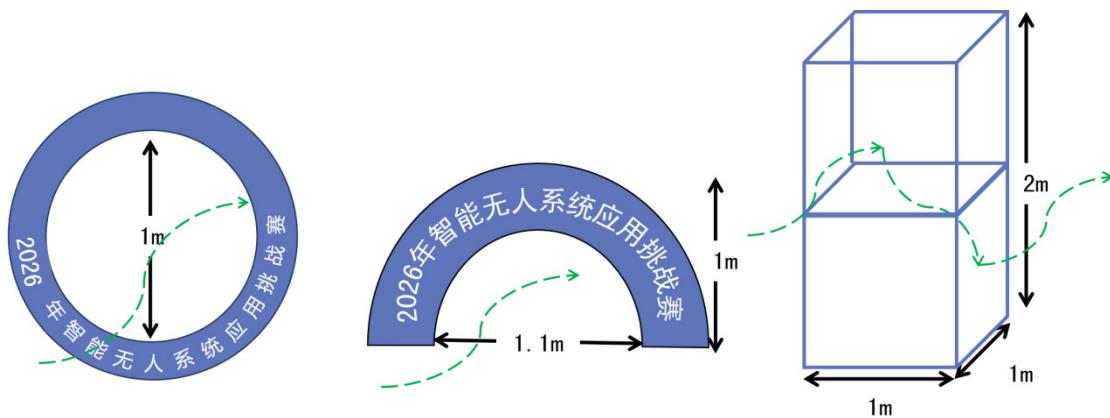


图 8 任务区域 D：稳定自由飞行区域示意图

3. 无人机要求

无人机系统为自主设计，其轴距最大不限，最小不得低于 250mm。

4. 任务流程

(1) 准备阶段：比赛开始后，参赛队伍进入任务区通电并调试无人机，准备时间限时 15 分钟（裁判叫号起算）。待参赛队伍申请起飞后，裁判员发出起飞指令，飞手启动无人机，无人机离开起飞操作区后需全自主运行。

(2) 避障任务阶段：无人机需要按顺序通过四个避障任务区域。无人机执行任务全程，飞手和裁判全程跟在无人机后以保障飞行安全，一旦裁判判定有安全隐患，飞手需要立即手控操作无人机降落。

(3) 降落阶段：避障阶段结束后，无人机需降落在指定降落区域内。

5. 判罚说明

(1) 如果存在以下情况之一，则取消参赛资格：

- 1) 经审核不满足规则规定的无人机要求；
- 2) 私自更换无人机标签。
- 3) 参赛队员与报名表不符。

(2) 如果存在以下情况之一，则本轮成绩为 0：

- 1) 在起飞前，裁判员发现无人机有明显的安全隐患；
- 2) 在准备时间前，未经裁判允许开启无人机电源、定位设备、遥控器等设备电源（此过程可由比赛队伍监督）；
- 3) 无人机进入或落入比赛区外，未采取任何保护措施；
- 4) 准备阶段（即比赛开始 15 分钟后）仍未成功起飞；
- 5) 无人机在未降落前摔机；
- 6) 飞手在任务过程中遥控操作无人机（除飞手或裁判要求接管无人机，并放弃后续任务，此时只计已得到的分数和降落分）。

(3) 如果存在以下情况之一，该项任务分记 0 分：

- 1) 无人机并未执行该避障任务区域；
- 2) 无人机未按照避障任务顺序执行任务（无人机必须严格按照 ABCD 的顺序执行避障，若跳关，则跳过任务不计分，可以进行下一任务并计分，但不能再执行之前任务。比如跳过 B 直接从 A 到 C，则计 A、C 任务分，之后须执行 D，不得执行 B）；

(4) 如果存在以下情况，降落分记 0 分：

无人机未能成功降落到降落区。

6. 评分细则

(1) 任务分数

	得分	得分要求
任务 A	100	需自主从障碍墙和任一圆柱之间穿过，稳定飞过地面标识得分线
任务 B	100	策略 1：无人机需从可穿行区域进、出任务区，稳定飞过地面标识得分线即可获得该任务避障飞行分值；
	100	策略 2：（1）无人机需从可穿行区域进出任务区，稳定飞过地面标识得分线即可获得该任务避障飞行分值；
	$50 \times n$	策略 2：（1）无人机需要完成目标侦察任务并将目标类型识别结果传至地面站，n 为正确识别的目标数量。
任务 C	100	稳定飞过地面标识得分线即可获得该任务避障飞行分值且飞行高度不得超过仿真树木高度
任务 D	100/125/150	无人机仅需穿越 1 个障碍（圆环/拱门/立体日字门），其中圆环分值 100 分；拱门 125 分；立体日字门 150 分；

若无人机在单项任务中与障碍物发生碰撞，但未坠机，该项任务扣 20 分，且只扣 1 次。

(2) 降落分数

无人机可以自主返回降落区，完成任务后，为确保安全也可切换为手动降落，无人机停桨后，需稳定落在降落区内，停桨后翻落降落区不得分。降落分数如下表所示。

	手动降落	自动降落

固定区域	10	30
------	----	----

(3) 计时说明

- 1) 计时开始 t_0 : 当无人机首次告知可从地面起飞或准备时间结束(15分钟)时，即标志着比赛的开始。
- 2) 计时停止 t_{end} : 计时在无人机停桨降落至降落点后立即终止。

(4) 其他情况说明

若飞行过程中发生失控或将发生坠机事故时，飞手必须立即执行接管无人机并正常降落，终止计时；若裁判判定存在失控或不安全行为，且飞手未执行螺旋桨停机等安全措施时或炸机，本轮计零分。

(5) 总分及排名

比赛总分=任务分+降落分：其中，任务分=任务 A+任务 B+任务 C+任务 D；任务 B 为策略 1 或策略 2 分值；任务 D 为穿越障碍的分值。

任务完成时间： $t=t_{end}-t_0$ 。

比赛共进行两轮，每支队伍取最优成绩。最终排名首先按照比赛总分，相同分数下按照比赛任务完成时间进行名次排序。

7. 其他说明

- (1) 每轮比赛同一队伍只有一次起飞机会。
- (2) 比赛前一天允许各队伍按照时间安排进入场地采集数据（注意：比赛前，工作人员会进场改变部分任务的障碍物所在位置）。
- (3) 比赛前，各参赛队伍需要检录，并给无人机贴标签。不同队伍不得使用相同无人机，一经发现将立刻取消比赛资格并通过大赛组委会通报批评。
- (4) 比赛过程中只允许参赛选手、裁判员和有关工作人员进入比赛区域，其他人员不得进入。凡擅自进入者，第一次给予警告，第二次取消该队本场比赛成绩。
- (5) 各参赛队员参赛时，请自备用于程序设计的电脑、参赛用的各种器材和常用工具。
- (6) 比赛方式：比赛共进行两轮，比赛前抽签决定各队伍的出场顺序，每轮采用同一抽签出场顺序。
- (7) 参赛飞行器必须是自主飞行器，可以通过遥控器及控制决定其行动，不得通过线缆与任何其他器材（包括电源）连接。除此之外，场外其他人员同样

禁止人工遥控或采用外部计算机遥控飞行器。一经发现将立刻取消比赛资格并通过大赛组委会通报批评。

(8) 参赛队员必须服从裁判，比赛进行中如发生异议，须由领队以书面形式申请复议，由裁判做出最终裁决，并做出说明。复议申请必须在下一轮比赛之前提出，否则将不予受理。

(9) 竞赛期间，场内外一律禁止使用各种设备或其它方式控制他人的无人机，组委会一旦发现，将立刻取消比赛资格并通过大赛组委会通报批评。

(10) 比赛场地内不提供任何定位装置，且比赛场地存在信号被周边环境设施可能干扰（如定位不准）等不可控因素，请参赛队伍慎重选用传感器参赛。因环境因素导致的比赛问题，由各个参赛队伍负责。

(11) 根据比赛要求，部分科目的障碍设施会变更位置（如科目 C 等），请参赛队伍进行无人机算法设计时考虑该因素。

(12) 凡规则未尽事宜，解释及规则的修改决定权归赛事委员会。