

第十一届国际无人飞行器创新大奖赛

竞赛细则



中国航空学会

版本: V1.0.0

编制日期: 2026 年 10 月 27 日

目 录

创意赛	2
飞行器平台创意赛	2
系统与运行创意赛	3
竞技赛	7
固定翼短距起降载重赛	7
多旋翼双机协同吊运赛	11
多旋翼天工筑塔赛	16
自主灾害搜救与协同投送赛	21
飞行器集群密林穿越打击赛	25
硬杀伤反无人机空中拦截赛	28

创意赛

1. 任务背景及概要

本届大奖赛创意赛设“飞行器平台创意赛”和“系统与运行创意赛”两个赛项，均采用“自主命题、现场答辩、专家评审、演示验证”的方式，开展飞行器领域应用技术创新设计和前沿技术创新探索。两个赛项独立进行报名和评奖。

飞行器平台创意赛鼓励在飞行器气动布局、动力装置与能源系统、结构与材料、控制系统、任务载荷与应用方式等方向进行创新设计。参赛队伍须提交设计报告，通过评审答辩，并参加现场样机飞行演示验证进行评分。

系统与运行创意赛鼓励在体系总体、指挥与控制、航空安全、空中交通管理等方向进行创新设计。参赛队伍须提交设计报告，通过评审答辩，进行现场仿真或实际运行演示进行评分。

要求参赛者按组委会提供的模板（模板可以从官方微信公众号下载）完成阐述创新点的设计报告。每篇设计报告最多署名 5 名作者和 3 名指导老师。

2. 比赛规则

2.1 飞行器平台创意赛

2.1.1 创新方向

创新方向包括：1) 飞行原理与气动布局创新；2) 动力装置与能源系统创新；3) 结构与材料创新；4) 控制与航电系统创新；5) 任务载荷与应用方式创新；6) 部件与子系统创新；7) 设计与制造工艺创新；8) 其他飞行器平台创新。

2.1.2 安全性约束

为保障比赛现场的安全，参加演示飞行的作品，最大飞行重量不得大于 30 kg，最大飞行速度不得大于 180 km/h，最大特征尺寸不得大于 12 m。

2.1.3 演示飞行场地

演示飞行场地由起降区及相应空域组成，飞行高度不超过 200 m，斜距小于 400 m，不得飞入安全区。起降区的尺寸与标识、演示区边界、操作区与安全区范围，以赛前公布的竞赛场地说明为准。

2.1.4 比赛方式

比赛方式包括现场答辩和演示飞行两个环节,通过作品展示和专家评审确定成绩。

现场答辩:在规定时间内对参赛作品进行阐述,内容需包含但不限于飞行器的设计方案及三面图、创新点、性能预估及技术发展途径、现实和潜在应用前景等。针对评委对方案提出的质询,选手就相关问题进行答辩。评委根据评分办法现场评分。阐述和质询总时长 12 min。其中,方案阐述 6 min,评委质询与选手答辩 4 min,评委评分 2 min。

演示飞行:选手在规定的的时间和飞行区域内,操纵演示样机进行演示飞行,需在飞行状态下体现技术创新点,展示主要技术特征。评委根据评分办法现场评分。演示飞行总时长 10 min,最多可进行 3 次起落。在 5 min 内完成 1 次起落后,允许选择轮空一次;时长超过 5 min 或已完成 2 次起落,不再允许选择轮空。选择轮空的选手重新排在当日比赛时段的最后再进行 1 次尝试,总时长不得超过 5 min。

2.2 系统与运行创意赛

2.2.1 创新方向

创新方向包括:1)体系总体创新;2)指挥与控制创新;3)航空安全创新;4)空中交通管理创新;5)支撑技术(通信、导航、监视、人工智能、数字孪生等)创新;6)其他系统与运行创新。

2.2.2 安全性约束

为保障比赛现场的安全,参加演示的作品,其演示系统须能够独立、离线运行,演示过程中不得访问互联网或向外部信息系统传输数据;如演示涉及真实航空器飞行,须同时满足 2.1.2 条的安全性约束。

2.2.3 演示场地

仿真演示在组委会指定的演示区进行,由参赛队自备计算与显示设备,组委会提供投影和网络隔离条件;实际运行演示的空域和地面区域与飞行器平台创意赛共用。具体要求以赛前公布的竞赛场地说明为准。

2.2.4 比赛方式

方案阐述:在规定时间内对参赛作品进行阐述,内容需包含但不限于系统的体系架构与运行概念、创新点、功能与性能指标、技术发展途径、现实和潜在应

用前景等。评委对方案提出质询，选手答辩相关问题。评委根据评分办法现场评分。阐述和质询总时长 12 min。其中方案阐述 6 min，评委质询 4 min，评分 2 min。

系统演示：选手在规定的的时间和演示区域内，按报名时申报的演示形式，对参赛系统进行现场仿真演示或实际运行演示，需在运行状态下体现技术创新点，展示主要技术特征。评委根据评分办法现场评分。系统演示总时长 10 min，最多可进行 3 次完整演示。在 5 min 内完成 1 次演示后，允许选择轮空 1 次；时长超过 5 min 或已完成 2 次演示，不再允许选择轮空。选择轮空的选手重新排在当日比赛时段的最后再进行 1 次尝试，总时长不得超过 5 min。

3. 评分办法

两个赛项单独评分、单独评奖。每个项目满分设置为 1000 分，根据设计方案阐述和演示验证，按如下因素和计算公式评分：总分 $= (A+B) \times C$ 。其中，A 为创新性评分，B 为可用性评分，C 为可实现系数。每个奖项按得分高低排序，如分数相同，以可实现系数高者列前。

3.1 飞行器平台创意赛

3.1.1 创新性分 A（满分 800 分）

在参赛飞行器与设计方案主要创新点一致的前提下，根据以下要素评分：1) 原理独特性：包含但不限于飞行原理、推进原理、控制原理、零部件的特殊原理等；2) 布局创新性：包含但不限于气动布局、结构布局、功能布局等；3) 方式新颖性：包含但不限于飞行方式、起降方式、应用方式、工艺等；4) 要素集成性：包含但不限于文化要素、环保要素、成本要素等。

3.1.2 可用性分 B（满分 200 分）

根据参赛飞行器可能形成的任务能力、特点（如微小型、大载重、高机动、长航时等）与应用前景进行综合评分。

3.1.3 可实现系数 C（取值区间：0.00~1.00）

可实现系数 C 为以下系数之和（保留两位小数），C 取各轮成绩中最高一轮的得分：1) 样机制作 C1（取值区间：0.00~0.20），指制作综合水平，包括结构、材料、工艺及外观质量等；2) 实现起飞 C2（取值区间：0.00~0.15），指

安全稳定的升空，高度达到 5m 以上；3) 可控留空 C3（取值区间：0.00~0.20），指稳定留空，且姿态和航迹可控；4) 完好降落 C4（取值区间：0.00~0.15），指安全和完整的着陆；5) 符合程度 C5（取值区间：0.00~0.30），指与方案阐述中的创新点和技术特征的一致性。

3.2 系统与运行创意赛

3.2.1 创新性分 A（满分 800 分）

在参赛系统及其运行方案与设计报告主要创新点一致的前提下，根据以下要素评分：1) 原理独特性：包含但不限于体系架构、运行概念、算法原理、技术路线的独特性等；2) 布局创新性：包含但不限于功能布局、信息流程布局、系统组成布局等；3) 方式新颖性：包含但不限于运行方式、管控方式、应用方式等；4) 要素集成性：包含但不限于文化要素、环保要素、成本要素等。

3.2.2 可用性分 B（满分 200 分）

根据参赛系统可能形成的体系能力、特点（如高可靠、低时延、高并发、可扩展、可工程化等）与应用前景进行综合评分。

3.2.3 可实现系数 C（取值区间：0.00~1.00）

可实现系数 C 为以下系数之和（保留两位小数），C 取各次演示中的最高得分：1) 系统实现 C1（取值区间：0.00~0.20），指所提交软件系统的完整程度与工程质量，包括架构、功能、界面及文档等；2) 环境接入 C2（取值区间：0.00~0.15），指与仿真环境或实机、实装接口的对接程度；3) 运行稳定 C3（取值区间：0.00~0.20），指演示过程中系统持续稳定运行，无中断、无异常；4) 结果有效 C4（取值区间：0.00~0.15），指演示结果真实、可复现，过程数据与日志可回溯；5) 符合程度 C5（取值区间：0.00~0.30），指与方案阐述中的创新点和技术特征的一致性。

严禁以录屏、预置结果或硬编码方式替代实时运行；经查实的，本赛项的可实现系数 C 记为 0 分。

4. 其他事项

参赛作品须为参赛队自主设计、自主研发/开发的原创作品，不得抄袭和侵犯他人知识产权；作品须为非涉密作品，并按组委会要求提交参赛作品非涉密证

明等材料。

设计报告模板需从大奖赛官方微信公众号下载，设计报告的格式、篇幅及附件要求以模板和组委会后续通知为准。

竞赛

固定翼短距起降载重赛

1. 任务背景与概要

1.1 任务背景 本赛项以低空智慧物流、末端应急配送为任务背景，积极响应国家低空经济高质量发展战略，研制多引擎固定翼短距起降载重赛，以提升标准化载荷运输综合性能、实现短距起降为核心目标，夯实低空货运装备技术基础，助力低空物流体系规范化、智能化、产业化发展。

1.2 任务概要 参赛飞行器装载有效载荷后，从起降区起飞，按照赛前给定的飞行线路保持直线飞行 100 m 后，完成至少一次完整的 360° 绕场飞行，最后在起降区安全着陆，并于着陆后 1 min 内完成载荷卸载。比赛共设两轮次，第二轮任务轮次必须增加装载重量。

1.3 考察目标 重点考察参赛队在载重性能与任务规划精准度之间的平衡能力，以及载荷比、起降效率与飞行稳定性等综合技术能力。

2. 技术要求

2.1 飞行器尺寸与重量 飞行器最大翼展不得超过 4 m；飞行器最大起飞重量不得超过 25 kg。

2.2 动力系统

2.2.1 电机：必须使用 2 个或 4 个电动机作为动力；

2.2.2 螺旋桨：禁止使用金属螺旋桨；使用 2 个电机时，最大螺旋桨直径不超过 12 英寸；使用 4 个电机时，最大螺旋桨直径不超过 9 英寸；

2.2.3 电池：必须使用市售的 4S（14.8 V）锂聚合物（LiPo）电池组，最大容量限制为 2200 mAh；接收机需配备独立电池。

2.3 控制与安全

2.3.1 控制系统：必须使用 2.4 GHz 无线电控制系统，并具备故障保护功能（信号丢失时油门归零）；

2.3.2 货物舱：必须设有全封闭式物流货舱，飞行中运载的货物不得暴露于气流

中或发生位移；

2.3.3 为确保安全，在飞行器着陆并完全静止后，参赛队成员方能回收飞行器；

2.3.4 比赛及飞行过程中出现明显的安全隐患，或者危险的飞行动作及飞行轨迹，裁判员有权终止比赛。

3. 场地与器材

3.1 场地构成 比赛场地由起降区（含起飞限制区与着陆区）、飞行航线与卸载演示区组成，参考布置如下表：

区域	尺寸 / 规格	说明
起飞限制区	30 m × 20 m	飞行器必须在该范围内完成离地起飞
着陆区	120 m × 20 m	飞行器必须在指定着陆区内完成首次触地并停稳，偏出指定降落区域取消当轮成绩
飞行航线	直线飞行 100 m 后，至少完成一次完整的 360° 绕场飞行	按赛前给定飞行线路飞行一圈后返回起降区
卸载演示区	由组委会指定	着陆后将飞机搬运至该区域，1 min 内完成载荷卸载演示

3.2 比赛载荷 比赛载荷为未经改装的市售 2 升圆柱形塑料瓶，分为空瓶与满瓶两类；空瓶：0.45 kg ≤ 单瓶重量 < 1.8 kg；满瓶：1.8 kg ≤ 单瓶重量 ≤ 2 kg。

4. 任务流程

4.1 检录与飞行准备 每个参赛队伍报名人数最多不超过 12 人；上场队员包括飞行员在内，进场人数不超过 4 人。参赛队成员听到进场口令后，跑至起降区，打开飞行器电源，做好飞行前检查，检查完毕后向裁判举手示意“准备完毕”。

4.2 起飞与航线飞行 飞行器启动后，须在 30 m × 20 m 的起飞限制范围内升空；允许在 120 s 的时间限制内进行多次起飞尝试（例如，在起飞区域内弹跳

可再次尝试)。载重起飞后保持直线飞行 100 m，完成至少一次完整的 360° 绕场飞行，按赛前给定的飞行线路飞行一圈；飞行中在起降区外触地的，本轮成绩无效。

4.3 着陆与快速卸载 飞行器返回后在着陆区完成首次触地并停稳；飞行器着陆并完全静止后，参赛队成员方可靠近回收飞行器，将其搬运至指定卸载区域，在 1 min 内完成载荷卸载演示，超时载荷不计分。

4.4 载荷递进 每次成功飞行后，下一轮飞行必须增加至少 1 个空瓶，或将至少 1 个空瓶替换为满瓶，确保第二轮装载重量高于首轮。

5. 评分标准

5.1 最终飞行得分 固定翼短距起降载重赛最终飞行得分 (FFS) 为两次飞行得分中较高的一轮，即 $FFS = \max(FS1, FS2)$ ，旨在考验参赛队在载重性能与任务规划精准度之间的平衡。

5.2 单次飞行得分 每次飞行的得分取决于携带的瓶装货物数量及类型，单次飞行得分 $FS = 4 \times \text{空瓶数量} + 15 \times \text{满瓶数量}$ ，计分规则如下表：

计分项	分值	计分规则
空瓶载荷	4 分 / 瓶	按规定时间内完成卸载的空瓶数量计分
满瓶载荷	15 分 / 瓶	按规定时间内完成卸载的满瓶数量计分
卸载演示	不计加分	着陆后 1min 内完成，超时载荷不计分
同分裁定	—	FFS 相同时，空机重量较轻者获胜

6. 违规与判罚

6.1 下列情况该轮成绩无效或被取消。

6.1.1 飞行中在起降区外触地，本轮成绩无效；

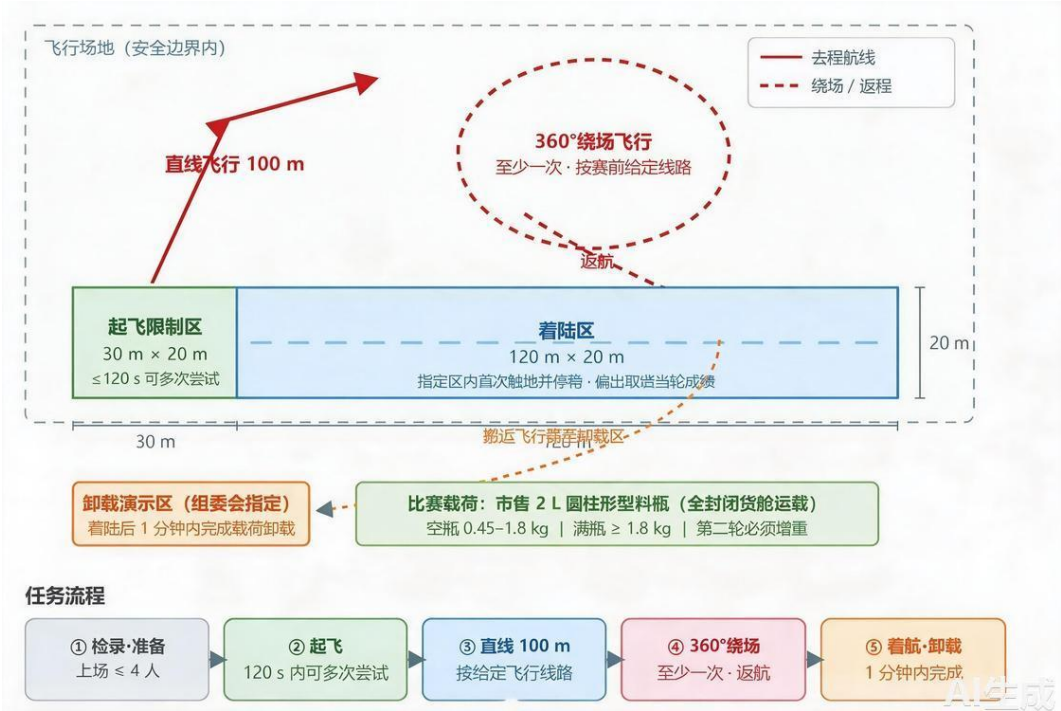
6.1.2 未在指定着陆区内完成首次触地（偏出指定的降落区域），取消当轮成绩；

6.1.3 着陆后 1 min 内未完成载荷卸载演示，超时部分载荷不计分；

6.1.4 参赛系统不符合技术要求（含使用金属螺旋桨、货物暴露于气流中或飞行中发生位移等），经裁判确认，判当轮成绩无效。

6.2 危险飞行处置 出现明显的安全隐患，或者有危险的飞行动作及飞行轨迹的，裁判员有权立即终止其比赛。

7. 赛制与名次 比赛分为两轮，每轮分别记录成绩。第二轮次任务必须增加装载重量，递进方式按 4.4 条款执行。最终飞行得分 FFS 取两轮中最高分，名次按 FFS 由高到低排序；若得分相同，空机重量较轻者获胜。



场地示意图

多旋翼双机协同吊运赛

1. 任务背景与概要

1.1 任务背景 本赛项以灾害救援中多机协同吊运大型物资为任务背景。在受灾区域道路中断的情况下，单机难以吊运超重、超长物资，需要两架多旋翼无人飞行器协同吊装、协同飞行、协同返航。

1.2 任务概要 参赛队使用两架多旋翼无人飞行器，利用专用吊运装置共同吊装一件模拟救援物资。双机在起降区（兼投放区）地面手动挂载物资，自主起飞，保持协同姿态全自主飞行至规定任务点位绕行，返回起降区精准着陆，再由参赛队员手动卸载物资。

1.3 考察目标 考察双机协同飞行控制、相对位姿保持、负载协同分配、吊运稳定控制、精准着陆与任务规划等综合技术能力。

2. 技术要求

2.1 平台 飞行平台限定仅能使用多旋翼无人飞行器（旋翼轴数、布局不限），每队参赛双机须为同一型号或经审核确认的配套构型。

2.2 尺寸与重量 单机最大尺寸不超过 1.0 m（长/宽/高）；单机空机重量不超过 15 kg（含电池，不含吊运装置）；双机（含电池、含专用吊运装置）合计空机重量不超过 32 kg。

2.3 动力与能源 限电动动力，电池额定电压不超过 51.8 V。

2.4 控制方式 任务飞行段全程自主控制，禁止人工操纵；须设置应急人工遥控接管装置及可人工切断动力的安全开关，并在开赛前向裁判展示。双机不得通过有线方式物理连接（专用吊运装置及其连接机构除外）。

2.5 吊运装置

2.5.1 每队自行设计制作专用吊运装置，形式不限（吊索、连杆、桁架式吊架等均可），鼓励采用抑制摆振、便于协同控制的构型。

2.5.2 吊运装置与物资连接端为手动机构，参赛人员需手动挂载、手动卸载，不得自动脱钩卸载，否则取消比赛资格。

2.5.3 吊运装置与飞机连接端需设计脱钩机构，当飞机在空中出现链路中断、姿

态异常、失控等紧急情形时，需将吊运装置与飞机快速分离后，对飞机实施人工接管或人工切断动力等应急操作。

2.5.4 吊运装置空载总质量不超过 2 kg。吊索等柔性装置长度不做限制；连杆、桁架式吊架等刚性装置，横向展开最大尺寸不超过 3 m。

2.5.5 吊运装置应有明显警示标识，禁止使用金属丝索具等易产生危险的部件。

2.6 安全要求 旋翼须加装防护装置；双机须具备链路中断、单机动力降级等异常情况下的自动安全处置逻辑（如自动脱钩卸载、就近安全着陆或返航、人工接管、人工切断动力等）。

3. 场地与器材

3.1 场地构成 比赛场地由起降区（兼投放与挂载卸载作业区）、任务点位、飞行空域与安全区组成，参考布置如下表：

区域	尺寸 / 规格	说明
起降区 (兼投放区)	约 10 m × 10 m，画设两个间距约 3 m 的“H”起降位；“H”起降位尺寸 1.5 m × 1.5 m；挂载卸载作业点为直径 0.5 m 的圆形区域，位于两“H”起降位中点。	双机自主起飞与返航着陆；地面完成挂载与卸载。
任务点位	中心摆放标识旗帜，距起降区约 50 m。	双机绕行作业点。
飞行空域	约 60 m × 40 m，相对高度不超过 20 m。	起降区与任务点位中心距约 50 m。
安全区	场地四周划定。	观众与工作人员区域。

3.2 模拟救援物资 由组委会统一提供：硬质箱体，外形尺寸约 400 mm × 400 mm × 250 mm，质量 5.0 kg ± 0.1 kg，顶部对称设置两个吊点，吊点间距约 1.2 m。

3.3 环境设备 组委会提供计时设备；任务点位为固定旗帜，参赛引导方式不限，

鼓励使用视觉、惯性等非单一卫星定位手段。

4. 任务流程

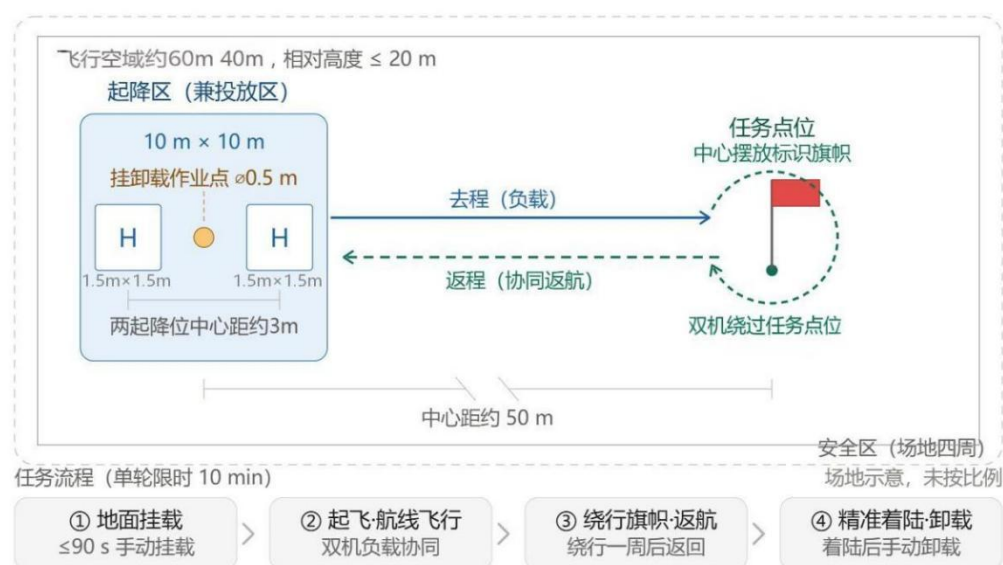
每个参赛队伍最多报名人数不超过 6 人；每轮比赛任务限时 10 min（自申请起飞至任务结束，含起飞与着陆），地面挂载准备另行限时，按下列阶段实施：

4.1 检录与地面挂载 上场队员不超过 5 人（含地面站操作员与安全员）。裁判宣布 90 s 比赛准备计时开始后，由不超过 2 名挂载队员在起降区挂载作业位将模拟物资手动挂载至双机吊运装置，90 s 内完成挂载与飞行准备并申请起飞，由裁判按计时器开始 10 min 任务计时。若 90 s 内未完成挂载，则裁判直接开始 10 min 任务计时，后续准备时间计入任务时间内。

4.2 起飞与航线飞行 双机在起降区两个起降位自主起飞（负载状态），保持协同姿态全自主飞抵任务点位，双机均绕过任务点位标识旗后返航，若双机均未绕过或仅单机绕过任务点位标识旗，需重新绕行，若双机按规划航线返回起降区，则需在不卸载的情况下重新完成绕过任务点位标识旗帜的航线。

4.3 返航与精准着陆 双机保持协同姿态返航，自主下降，将吊运物资投放至挂载卸载作业点后，双机着陆；双机全部着陆并保持静止 3 s 以上判定为着陆完成。

4.4 手动卸载 双机着陆稳定后，由挂载队员在起降区将物资手动卸载并撤出，任务结束，裁判终止计时。



场地示意图

5. 评分标准

单轮总分 100 分，构成如下：

评分项	分值	评分要点
吊运稳定性	40 分	物资上安装有组委会指定三轴姿态传感器，用于监测任务过程中物资的姿态变化。 任务全程物资三轴姿态最大摆幅 $\leq 10^\circ$ 得 40 分； 任务全程物资三轴姿态最大摆幅 $\leq 20^\circ$ 得 25 分； 任务全程物资三轴姿态最大摆幅 $\leq 30^\circ$ 得 10 分； 任务全程物资三轴姿态最大摆幅 $> 30^\circ$ 得 0 分。
降落精准度	10 分	双机着陆后，双机机身整体均位于“H”起降区内，得 10 分； 双机着陆后，任何一台机身整体位于“H”起降区外，但双机机身整体均在起降区内，得 5 分； 双机任意部位出起降区，得 0 分。
运输效率	40 分	任务用时： ≤ 120 s，得 40 分； 120~180 s，得 30 分； 180~240 s，得 20 分； > 240 s，得
安全与完好度	10 分	双机完好返航着陆、无安全违规、无部件脱落得 10 分。

6. 违规与判罚

6.1 下列情况该轮比赛判 0 分：

6.1.1 双机在吊运过程中发生碰撞、缠绕；

6.1.2 双机未绕过任务点位标识旗帜；

6.1.3 物资坠落或以明显跌落方式触地；

- 6.1.4 任务飞行段出现人工操纵干预（含应急接管）；
- 6.1.5 飞行器任一机飞入安全区或越出飞行空域边界两次（第一次警告）；
- 6.1.6 飞行器任一机飞行过程中触地、坠地、翻覆或主要结构损坏；
- 6.1.7 物资的挂载、卸载使用自动脱钩方式；
- 6.1.8 任务总时间 10 min 内未完成任务。
- 6.2 发生 6.1 条款情形后，比赛终止，裁判长有权责令双机立即就近安全着陆。

7. 赛制与名次 比赛分为两轮，每轮分别记录成绩，名次按两轮比赛成绩取高者排序。成绩相同者，吊运稳定性得分高者获胜；仍相同者，比赛用时较少者获胜。

多旋翼天工筑塔赛

1. 任务背景及概要

“天工筑塔”旨在设计一种旋翼类无人飞行器系统，以最大化高塔自主搭建的任务性能。参赛飞行器从起降区起飞，按照赛前给定的航点顺序依次前往构件存放区，识别并自主抓取预制构件，随后运送至指定搭建区，按序逐层堆叠搭建高塔，完成全部搭建后返回起降区着陆；共进行两轮，第二任务轮次必须增加搭建层数或构件总重量。最终以搭建完成度、总用时及构件对齐精度综合评定成绩，重点考核自主起降、目标识别与精准抓取、高精度定位定高及动态任务规划等综合能力。

2. 任务细则

2.1 技术要求

2.1.1 飞行平台：旋翼类无人飞行器（含无人直升机），外形尺寸不限，起飞重量不超过 25 kg。

2.1.2 外形尺寸：不限。

2.1.3 起飞重量：不超过 25 kg（含油料或电池）。

2.1.4 动力装置：不限。

2.1.5 控制方式：全程自主控制，需设置保证安全的应急人工遥控装置。

2.1.6 引导方式：不限。

2.1.7 起降方式：依靠自身动力自主垂直起降；

2.1.8 任务设备：根据任务需要，在参赛飞行平台上自行设计和安装。

2.2 场地与构件

2.2.1 比赛场地：由构件库、构建地和起降点三部分组成，参见图 1。

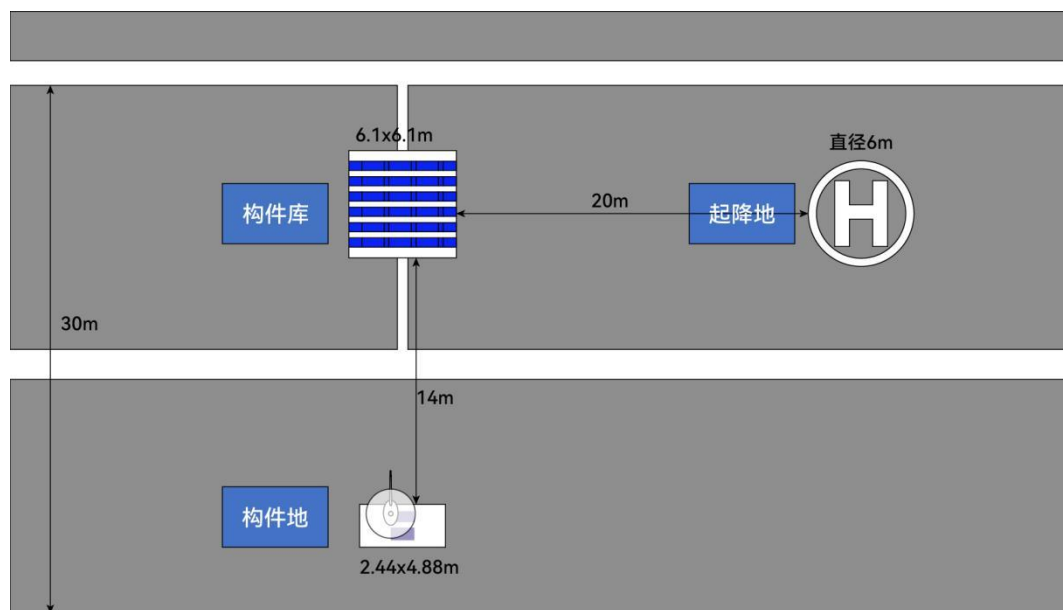


图 1 作业区示意图

2.2.2 飞行空域：约 $50\text{ m} \times 40\text{ m}$ ，高度约 10 m ，为参考空域。任何情况下，不得飞入裁判区一侧。

2.2.3 构件库： $6.1 \times 6.1\text{ m}$ ，为放置构件的区域，位置参见图 1。

2.2.4 构建地：位置参见图 1。在构建地范围内设定 $2.44 \times 4.88\text{ m}$ 根基并校平；

2.2.5 起降点：用于正常起飞和着陆，地面标识为典型直升机起降图形。

2.2.6 构件：组委会提供，为中空塑料板制成的长方形箱体，长 100 cm ，宽 50 cm ，高 25 cm 。单件箱体重量不大于 2 kg ，如图 2 所示。

2.2.7 环境设备：组委会提供计时设备与测高设备；构件库的构件摆放位置赛前抽签确定并向参赛队公布。

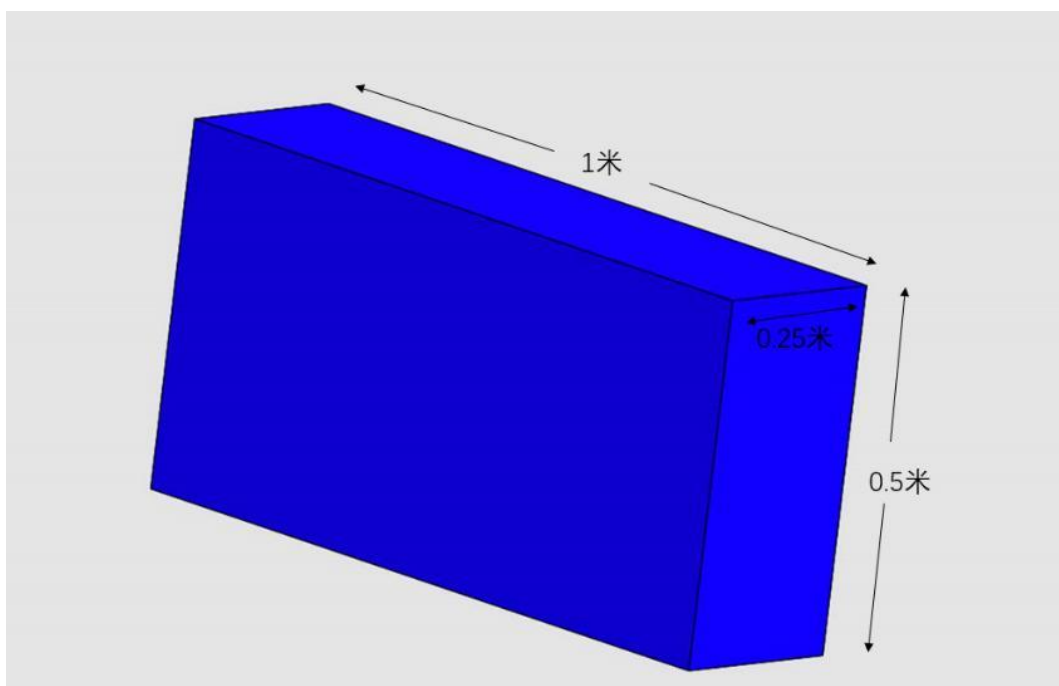


图2 构件示意图

3. **参赛队** 每个参赛队伍报名人数不超过 6 人，每队上场队员（包括应急遥控操作手和地面站操作员等）不得多于 4 人。

4. 竞赛方式

4.1 参赛队在裁判员宣布比赛准备开始后 5 min 内，准备完毕并申请起飞。单次比赛任务预赛在 10 min 之内、决赛在 15 min 之内完成，包括起飞与降落。

4.2 裁判员发出允许起飞的指令后，开始计时；参赛无人飞行器自起降点起飞，到构件库抓取构件，飞临构建地，开始在根基上搭建；每次起飞仅允许携带 1 件构件，抓取机构一次只可抓取 1 件；违反者该次垒放的构件不计成绩，重复“抓取—运送—垒放”过程，逐层搭建“高塔”，在比赛规定时间内飞回起降点。

4.3 参赛无人飞行器的航路、飞行高度和任务规划不作限制，但不得飞出限定空域。

4.4 比赛规定时间内的往返飞行次数不限，但全过程不得实施人工调整和干预。

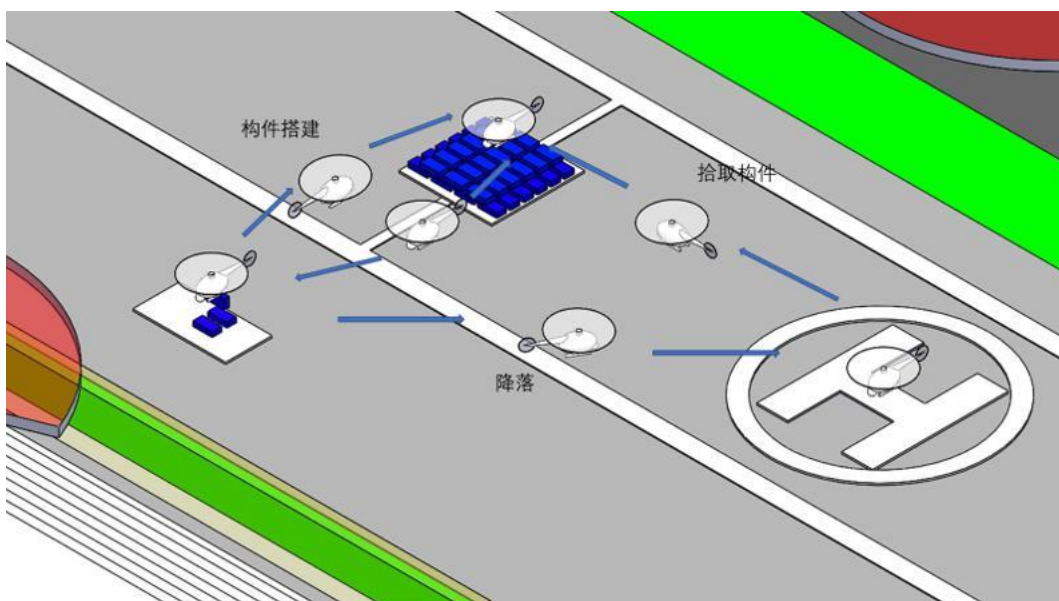


图 3 比赛作业示意图

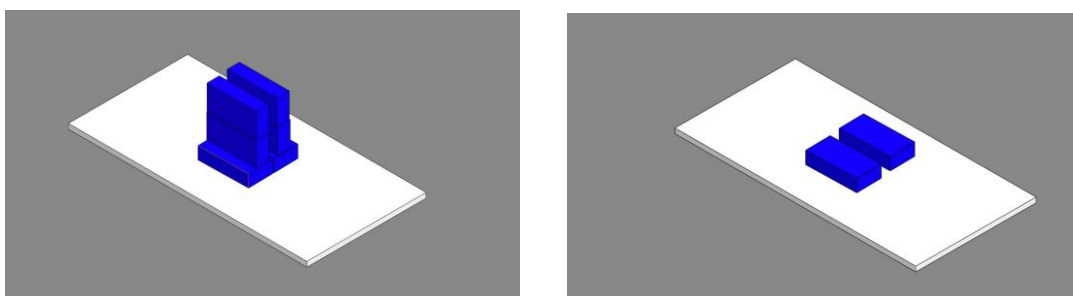


图 4 “高塔”举例示意图

5. 赛制与成绩

5.1 比赛设预赛和决赛两个阶段。

5.1.1 预赛：参赛无人飞行器在划定的搭建区根基上，进行“高塔”搭建。按抽签顺序逐个出场，每队两轮，按两轮总成绩排定名次，前 10 名进入决赛。

5.1.2 决赛：按预赛名次，从低向高依次出场，进行“高塔”搭建；决赛为一轮，按决赛成绩产生比赛名次。

5.2 成绩评定：得分以“高塔”高度评定，即构建基准面到最高处外廓尺寸，每厘米 1 分。高度相同时，使用构件数少者排名列前；若构件数也相同，以用时少者，排名列前；在规定时间内完成搭建，但未在要求时间内降落的，最后搭建的构件不计成绩。

5.3 比赛成绩计量单位

a. 时间计量单位为：1/100 s

b. 高度计量单位为：cm

6. 违规与判罚

6.1 下列情况该轮比赛判 0 分

- a. 比赛进行中飞行器两次飞出规定空域。
- b. 抓取、运送、垒放过程中实施包括应急接管在内的人工调整或干预的。
- c. 飞行器飞行过程中触地、坠地、翻覆或主要结构损坏。

6.2 下列情况取消参赛资格

- a. 使用不符合竞赛规则规定或未经裁判员审核合格的参赛作品或设备的。
- b. 竞赛期间非上场队擅自开启或使用无线电设备的。
- c. 不服从指挥与调度造成严重后果的。

6.3 发生 6.1 条款情形后，裁判长有权责令无人飞行器立即就近安全着陆或返回起降点；后续按竞赛通则相关条款处理。

自主灾害搜救与协同投送赛

1. 任务背景与概要

本赛项以地震等自然灾害灾后居民区救援为任务背景，要求飞行器与无人车异构协同，全自主完成目标搜索、信息传递和救援物资配送任务。

2. 组别任务

飞行器进入指定区域，通过二维码等标准化视觉标志识别目标地点；目标地点信息传递给无人车后，无人车须识别静态障碍物，自主规划路线，将救援物资运送至指定目标区域。

3. 系统要求

3.1 每队系统由 1 架飞行器与 1 辆无人车组成；飞行器最大起飞重量不超过 7 kg，旋翼轴距不超过 1.2 m，无人车整车质量不超过 25 kg、最大外形尺寸不超过 1.2 m × 0.8 m（长×宽）。其中飞行器严禁使用商品机。

3.2 全程电动：任务段（飞行搜索段与无人车配送段）全自主执行，禁止人工遥控干预。

3.2.1 空地信息传递方式不限（无线数传、光标识别等均可）。

3.2.2 飞行器与无人车均须具备自主、遥控与急停（失控保护）功能；比赛开始前，参赛平台须交裁判组进行尺寸、重量与安全检查并贴标签封存，经检查存在安全隐患的平台不得上场。

3.2.3 飞行器与无人车之间的空地信息传递：飞行器获取的目标信息经机间通信链路传输至无人车车载终端，由边缘计算单元完成协议解析与坐标转换后，将距离、方位、地理坐标等关键字段以结构化态势标签形式直接渲染于车载显示屏，地面操作人员无需解读底层通信协议或原始数据报文，即可直观读取目标位置完整信息。

4. 场地与器材

4.1 场地为室外或室内居民区仿真场地，约 40 m × 30 m，设 4~6 个贴有二维码标志的目标点位与若干静态障碍物；静态障碍物采用高度不低于 1 m 的挡板设置，通道宽度约 2 m，局部收窄至 1.3 m ~ 1.5 m，以模拟灾后狭小空间通

行；各目标点位以直径 2 m 的圆形区域标识，二维码图案样张由组委会赛前统一发布；无人车出发点与物资装载点位置赛前公布，配送目标区由每轮赛前抽签确定。

4.2 救援物资为组委会统一提供的标准件，尺寸约 10 cm × 7 cm × 5 cm，重量 500 g ± 10 g，每轮装载 1 件救援物资。

5. 任务流程

5.1 每个参赛队伍报名人数最多不超过 6 人。

5.2 检录装载后一次性启动系统；飞行器自主搜索并识别目标；目标信息传递至无人车；无人车自主规划路线、避障行进；抵达正确目标区域，完成物资配送。

5.3 每轮比赛开始前，由参赛队代表抽签确定本轮任务要素并当场公布：参赛组从候选目标中抽取 3 个为有效救援目标（其余为干扰目标），并从有效救援目标中抽取 1 个为配送目标；每组每轮有 2 次出发机会，因故障需重新出发的须向裁判申请并获得同意，计时不重置；系统启动后，除 1 名安全员外其余队员撤出场地，确需进场调试的须经裁判同意，调试时间计入总用时，擅自进场者第一次警告，第二次取消该轮成绩；物资配送完成或限时结束，本轮比赛终止，飞行器须在裁判指定区域安全降落。限时 10 min。

6. 评分标准

各组单轮总分 100 分，见下表。

评分项	分值	评分要点
目标识别准确性	25 分	正确识别 1 个得 8 分，2 个得 17 分，3 个得 25 分，且必须识别抽签指定的配送目标才算有效；识别非指定目标不加分。
空地信息传递	15 分	信息完整、正确传递得 15 分；信息缺项或格式错误每次扣 5 分；传递错误导致无人车驶向错误区域的，本项得 0 分。
无人车自主导航与避障	20 分	全程无人工干预、避障成功得 20 分；碰撞障碍每次扣 5 分，本项扣完为止；人工干预按第 7

		条另行扣分。
物资配送完成情况	30 分	物资送达正确目标区得 30 分；送达错误区域得 0 分；无人车整体进入目标区域且不压线、物资完全卸载于区域内视为送达成功；物资未卸载或掉落区域外的视为未送达，本项得 0 分。
任务用时	10 分	≤ 300 s 得 10 分，每超 15 s 扣 1 分，用时 > 600 s 的，本项得 0 分。

7. 判罚 任务段确需人工遥控干预的，须先向裁判申请；经裁判同意的干预，每次扣 8 分，累计人工遥控干预不超过 5 次，超过 5 次比赛结束；未经同意擅自干预，每次扣 15 分并警告，累计未经同意擅自干预 2 次及以上，直接判该轮 0 分；全程遥控的，直接判 0 分。

8. 赛制与名次 赛制设两轮，第一轮出场顺序由赛前抽签确定，第二轮按第一轮出场顺序的逆序进行，取较好成绩排定名次；成绩相同时，依次比较：目标识别得分高者列前；仍相同的，物资配送得分高者列前；仍相同的，人工干预次数少者列前；仍相同的，任务用时短者列前。

9. 成绩计量与其他

9.1 比赛前不允许参赛队进入场地采集数据或进行试飞、试跑，一经发现取消比赛资格。

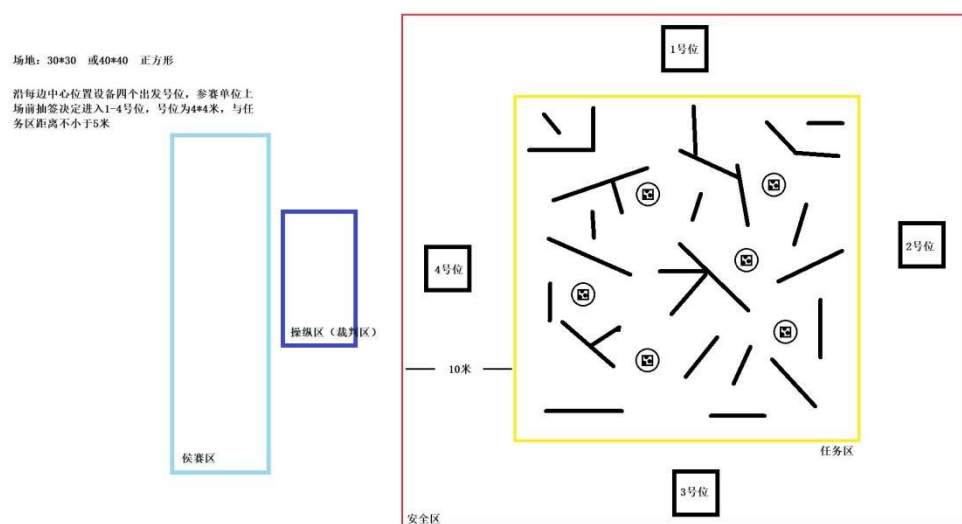
9.2 检录时参赛平台须贴标签，不同队伍不得共用飞行器（飞行器不得使用市售成品机，如大疆无人机等）与无人车，一经发现取消比赛资格。

9.3 参赛平台不得以线缆与外部设备（含电源）连接，场外人员禁止遥控或使用外部计算机控制参赛平台，一经发现取消比赛资格。

9.4 每轮比赛结束后，由领队签字确认该轮加分、扣分项后方可离场；对判罚有异议的，须由领队在下一轮比赛开始前书面申请复议，裁判组的裁决为最终裁决。

9.5 因天气等不可抗力需中断比赛的，计时暂停，由裁判组裁决重新比赛或从暂停时刻继续计时。

9.6 参赛队应遵守安全规定，因参赛平台造成人身伤害或财产损失的，由参赛队承担相应责任。



场地示意图

飞行器集群密林穿越打击赛

1. 任务背景与概要

本赛项以无人机集群穿越密林并打击目标为任务背景，要求 3 至 5 架多旋翼无人飞行器从起降区起飞，自主协同穿越具有随机障碍的模拟密林通道，快速抵达目标区域后自主识别打击目标，并投放模拟弹实施精准打击。以穿越完成度、打击命中精度、无人飞行器重量和比赛用时进行综合评分。

2. 技术要求

2.1 每队使用至少 3 架、至多 5 架无人飞行器，单机空载质量（包含全部电池和电子设备，不含模拟弹等打击载荷）不得超过 5 kg；机型限多旋翼，不得使用固定翼或复合翼机型。

2.2 打击方式为投放式模拟弹，每架无人飞行器允许携带不超过 2 枚模拟弹；模拟弹由组委会统一提供，具体规格见第三部分。

2.3 无人飞行器集群起飞后自主飞行并执行以下任务：在密林中自主搜寻通道穿越，进行靶标识别与打击。自主飞行的定义：在自主飞行过程中不使用物理或虚拟摇杆对无人飞行器进行控制，且不对地面站或上位机等地面设备进行任何操作，直至飞行器着陆停稳。可能带有物理或虚拟摇杆的设备包括但不限于航模（无人飞行器）遥控器、游戏手柄、模拟飞行摇杆、各种虚拟摇杆应用程序等。

3. 场地与器材

3.1 密林穿越区长度和宽度介于 20~40 m 之间，采用天然或人工模拟设施布设随机障碍，障碍物之间距离 2.5~5 m；穿越区出口后约 20 m 处设目标区，布设靶标 5 个，均以圆筒直立置于地面。固定靶 4 个，筒高约 0.3 m、直径约 0.3 m，沿横向（垂直于航线方向）等间隔排列成接近一直线，相邻固定靶标横向间隔 5~10 m；移动靶 1 个，筒高约 0.3 m、直径约 0.5 m，位于固定靶标连线后方 5~10 m 处，沿平行于固定靶标连线的轨迹以不超过 3 m/s 的速度在 12 m 的范围内往返移动。

3.2 各靶标筒内放置不同编号的 ArUco 二维码标识（由组委会统一提供），以便无人飞行器自主识别目标和区分靶型。

3.3 比赛用模拟弹为软质布袋装干沙（由组委会统一提供），外形尺寸 8×8×8

cm、单枚质量不大于 80 g。

4. 任务流程

4.1 每个参赛队伍报名人数最多不超过 6 人。

4.2 参赛队上场后，有 10 min 的准备时间，其间可以进行无人飞行器上电、任务规划、安装模拟弹等操作。

4.3 比赛 10 min 计时开始后，将无人飞行器集群一次性启动起飞；无人飞行器集群先自主穿越密林，允许各机自选通道与通过次序，但必须保持无人飞行器之间不能发生碰撞；进入目标区后，无人飞行器自主识别筒内 ArUco 标识，区分固定靶与移动靶，并投放模拟弹实施打击；打击完成后就近着陆，以最后一架无人飞行器落地为计时结束。

4.4 比赛任务时间为 10 min。

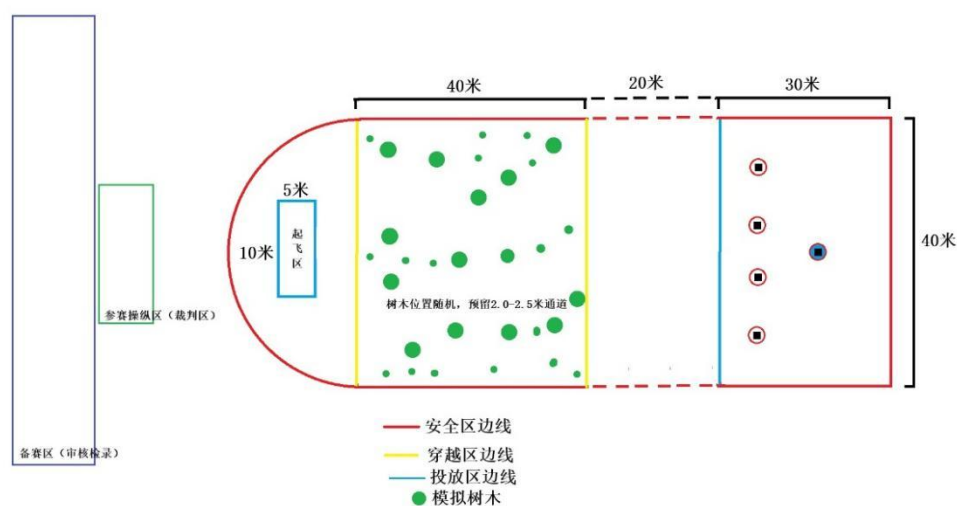
5. 评分标准

单轮比赛总分为 100 分，评分项目与分值见下表。

评分项	分值	评分要点
穿越完成度	45 分	按本队完成穿越的无人飞行器架数（以成功经过穿越区出口判定线为准）占参赛架数的比例计分，即 $45 \times (\text{完成穿越架数} \div \text{参赛架数})$ ，计算结果保留 1 位小数，全部完成得 45 分。
打击命中精度	35 分	投落模拟弹使靶筒倾倒或落入筒内判为命中：固定靶每个 5 分、移动靶每个 15 分，全部完成得 35 分；未触及靶标不计分；重复命中同一个目标不重复记分。
飞行器重量	10 分	参赛集群平均单机空载质量 ≤ 1 kg 得 10 分，每增 0.5 kg 扣 1 分。
比赛用时	10 分	按时完成比赛者得分为 $[(600 - \text{实际用时}) \div 60]$ （用时单位：s），四舍五入取整；超时未完成不得分。

6. **判罚** 比赛任务时间结束后完成的任务不予计分，已获得分数保留；无人飞行器从密林上方穿越时判任务失败，并且此架飞行器后续任务不予计分；人工干预飞行的将从干预起停止计分，时间计为 10 min；任意无人飞行器飞出安全区时起将不计分，已获得分数保留；任意无人飞行器模拟弹落于目标区外，打击命中精度为 0 分。

7. **赛制与排名** 比赛设两轮，取较好一轮成绩排定名次；成绩相同时，穿越完成度分数高者列前；然后是打击命中精度高者列前；若再相同时，以用时少者列前。



场地示意图

硬杀伤反无人机空中拦截赛

1. 任务背景与概要

本项目以重要场所低空安全防护为任务背景，主要考察参赛选手利用微型飞行器，实施空中拦截的操纵控制与自主决策能力。任务要求控制拦截机以单机形式，采用地面遥控、自主拦截或两者结合的手段，从指定区域起飞，并对空中飞行的靶机实施拦截。根据拦截效果综合评分。

2. 技术要求

2.1 靶机为翼展不大于 1.2 m 的固定翼飞行器，由组委会统一提供并操控，飞行高度 10-50 m，速度 5-30 m/s。

2.2 拦截机的机型、飞行原理、技术参数不限，由参赛队自行准备，拦截手段可采用撞击、网捕、发射软质弹丸等；拦截机可采用地面遥控、自主拦截或两者结合飞行方式，鼓励自主飞行与地面引导装置相结合。

2.3 网捕装置禁止使用金属配重锤；软质弹丸单发不得超过 5 g，禁止使用金属弹丸，弹丸发射装置须通过安全审核，并现场演示安全保险闭锁功能。

3. 场地设置

靶机飞行航线为接近直线飞行航线，飞行起始线至终止线的直线距离约 200 m；航线两侧各约 50 m 范围为拦截作业空域；拦截机起飞区设于靶机飞行航线中段侧向约 30 m 处；弹着危险区由组委会划定并管控人员进出。

4. 任务流程

4.1 每个参赛队伍报名人数最多不超过 6 人。

4.2 参赛队和靶机工作人员上场后，有 5 min 的准备时间，其间可以进行无人飞行器摆放和上电检查等。

4.3 裁判员发出比赛开始信号后计时，工作人员操纵单架靶机自起始线飞向拦截区域，沿直线飞至终止线，视为 1 架次，一轮比赛共飞行 5 架次；拦截机在靶机起飞后即可起飞执行拦截任务（靶机起飞后由裁判员进行通报），靶机飞抵终止线，该架次即告结束。在下一架次起飞之前，拦截机不能进行拦截，拦截机可回收复用。靶机被击落或者飞抵终止线后，下一架靶机需要在 90 s 内起飞。累

计计算成绩。

5. 评分标准

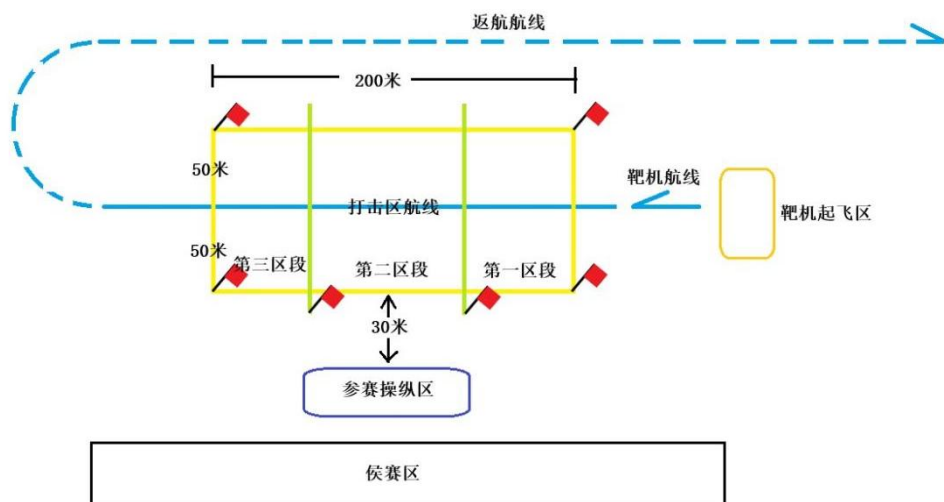
5 个架次总分为 100 分，评分项目与分值见下表。

评分项	分值	评分要点
拦截效果	75 分	每架次满分 15 分：在第一区段（起始线后 0-60 m）拦截得 15 分；第二区段（60-130 m）得 10 分；第三区段（130 m 至终止线）得 5 分；未拦截得 0 分。
自主拦截	25 分	该架次拦截以自主方式完成并经裁判确认的，加 5 分/架；加成累计不超过 25 分；人工干预操纵时不加分。 判定标准：拦截无人飞行器起飞后由机载感知与决策完成任务，以及裁判目视操作员无相关操作为准。

6. 判罚 拦截机侵入安全区或越出拦截作业空域的，该架次判 0 分；使用违规拦截装置或弹丸的，取消比赛资格；靶机因非拦截原因坠落的，该架次由裁判长决定是否重飞。

7. 赛制与排名 比赛设一轮，参赛队成绩相同时，以自主拦截完成架次数多者列前；如仍相同，则以最近一次拦截区段更靠近起始线者列前。

8. 安全要求 打击区为危险区非工作人员禁止进入；拦截机坠落于安全区外围的由安全员处置；出现失控拦截机时，总裁判长有权立即中止该架次比赛。



场地示意图