

2025 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛 竞赛规则

无人机挑战赛 多旋翼无人机集群协同搜索仿真赛项

无人机挑战赛技术委员会

2025 年 1 月

目录

一、比赛简介	3
二、技术委员会与组织委员会	3
三、资格认证要求	4
四、技术与竞赛组织讨论群	5
五、赛事规则要求	5
六、比赛场地及器材	5
七、硬件平台要求	7
八、评分标准	7
九、赛程赛制	10
十、附加说明	11
附录	12

一、比赛简介

多旋翼无人机集群协同搜索技术能够显著提高搜索效率、任务灵活性和任务完成的鲁棒性，适用于多种复杂场景，并能够快速响应突发需求，在搜救、环境监测、灾后评估等领域具有广阔的应用前景。开展多旋翼无人机集群协同搜索仿真赛的主要目的是减少对硬件平台的依赖，降低开发门槛，并突出群体智能技术在比赛策略中的关键作用。通过该仿真赛事，使得参赛团队的硬件投入得以降低，比赛系统的复杂度也得以简化，从而使更多具有创新能力和技术实力的团队能够参与其中。这不仅有助于推动相关技术的研发与进步，也促进了无人机集群协同技术在实践中的广泛应用。

该项比赛所有硬件设备均由计算机模拟实现，简化比赛系统复杂度和硬件需求，同时引入一定的空地对抗，关注于群体智能等相关技术在对抗性竞赛中的应用。该项赛事具备良好的可控性，操作过程中无破坏性，且能够反复使用，此外，它不受系统集成、飞行保障、硬件条件和场地环境的限制，能够在各种条件下稳定运行，使得参赛团队更关注多旋翼无人机集群协同搜索技术本身的突破与创新。

二、技术委员会与组织委员会

2025 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛竞赛规则

技术委员会

姓名	单位/职称	电话/邮箱	在技术委员会中的分工
王祥科	国防科技大学/教授	13975138479/xkwang@nudt.edu.cn	技术委员会负责人，组织比赛规则制定
刘志宏	国防科技大学/副教授	15575113697/zhliu@nudt.edu.cn	协助比赛规则制定、技术答疑
李忠奎	北京大学/研究员	010-62765037/zhongkli@pku.edu.cn	协助比赛规则制定、技术答疑
沈 渊	清华大学/长聘副教授	13811090351/shenyuan_e@tsinghua.edu.cn	协助比赛规则制定、技术答疑
肖 昆	航天一院/助理研究员	15101092518/robin_shaun@foxmail.com	协助比赛规则制定、技术答疑
余杨广	国防科技大学/副研究员	18569544898/yuyangguan11@nudt.edu.cn	协助比赛规则制定、技术答疑

组织委员会

姓名	单位/职称	电话/邮箱	具体分工
相晓嘉	国防科技大学/研究员	13975134581/xiangxiaojia@nudt.edu.cn	组织委员会负责人，负责比赛时赛程制定、裁判选拔培训，成绩汇总上报
刘志宏	国防科技大学/副教授	15575113697/zhliu@nudt.edu.cn	负责协助比赛时赛程制定、裁判选拔培训，成绩汇总上报
肖 昆	航天一院/助理研究员	15101092518/robin_shaun@foxmail.com	负责协助比赛时赛程制定、裁判选拔培训，成绩汇总上报
余杨广	国防科技大学/副研究员	18569544898/yuyangguan11@nudt.edu.cn	负责协助比赛时赛程制定、裁判选拔培训，成绩汇总上报
王 雪	重庆大学/高级实验师	15922527089/wangxue@cqu.edu.cn	负责协助比赛时赛程制定、裁判选拔培训，成绩汇总上报

三、资格认证要求

1. 参赛队在比赛前指定时间内，按照要求提交参赛资格认证资料。
2. 通过资格认证的队伍才能参加现场赛。
3. 资格认证材料提交时间：见大赛通知。

4. 资格认证材料提交信箱：wrtzs@163.com。
5. 资格认证材料模板参见附录或 QQ 群模板。

四、技术与竞赛组织讨论群

QQ 群“无人机挑战赛”，群号：374192350。

五、赛事规则要求

本项比赛为多旋翼无人机集群协同搜索仿真比赛，要求参赛队伍控制无人机集群在室外大规模城市场景，实现对目标的协同搜索。

比赛为团体赛，参赛队伍由不多于 6 名队员组成。

仿真平台采用国防科技大学集群团队基于 ROS、Gazebo 与 PX4 开发的三维的比赛平台。利用该平台，参赛队伍可根据开发文档进行策略算法部分的开发，由裁判员监控比赛流程并进行评分。

该项赛事重点考验无人机集群感知识别、协同决策控制等相关技术，是以体育竞赛为载体的高科技对抗，是培养信息、自动化、人工智能领域科技人才的重要手段，同时也是展示高科技水平的窗口和促进科技成果实用化和产业化的有效途径。

六、比赛场地及器材

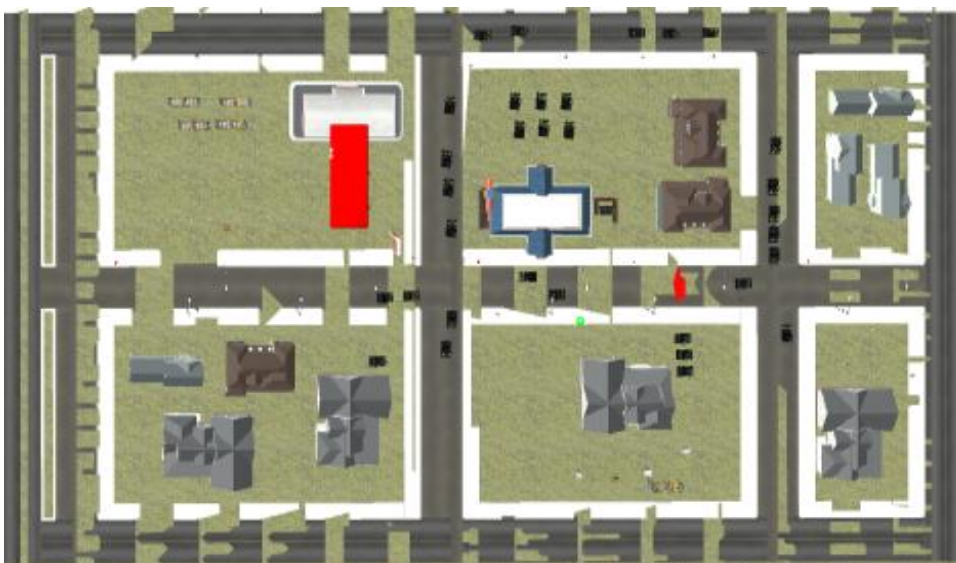
比赛在 200m×100m 的仿真城市环境中进行，城市中具有多个恐怖

分子和其他物体（如建筑物、灯杆等），要求六架无人机在规定时间内找到所有的恐怖分子。

无人机之间通过发布和订阅 ROS 话题进行通信，所有参赛队统一使用多旋翼无人机模型，可自行并配备指定种类的传感器。传感器类型统一规定，除去安装位置可修改外，任何参赛队未经允许不得改变模型参数。

仿真平台和示例源码见 https://gitee.com/robin_shaun/XTDrone，开发文档见 <https://www.yuque.com/xt drone>。开发文档和示例源码将引导参赛队在仿真平台下进行开发。参赛者将主要攻克以下几个技术难点：

1. 目标检测与跟踪
2. 视觉伺服
3. 自主建图
4. 运动规划
5. 多无人机协同



比赛所用仿真环境

七、硬件平台要求

比赛硬件平台由组委会提供，是由高性能工作站组成。工作站环境使用 **Docker** 配置，以实现各个参赛队伍环境依赖的隔离，且允许各队伍拷贝自己的 **Ubuntu** 镜像至工作站，操作系统为 **Ubuntu 20.04**。

八、评分标准

无人机集群搜索目标是躲藏在城市中的恐怖分子，恐怖分子不会躲进室内，因此比赛过程均有卫星导航信号。根据搜索任务所需时间（若在规定时间内未完成搜索，则按照搜索到的恐怖分子数目计算）、无人机造价（以使用的传感器计算）以及无人机发生碰撞的次数，综合判断比赛结果。由于比赛具有一定的随机性，因此参赛队在每个阶段最多可以尝试三次，每次尝试最长时间为 10 分钟，取最高分为每个阶段的比赛分数。具体细节如下。

1) 开始：参赛队代表启动运行脚本后，每次尝试即为开始同时由裁判启动计时，期间不允许参赛人员对程序进行任何人为操作。10 分钟内若成功完成任务，则立即停止计时，该次尝试结束。10 分钟后，即使任务未完成，该次尝试也将结束。参赛队代表可在 10 分钟内主动要求结束本次尝试。

2) 结束：三次尝试或 30 分钟比赛时间结束后，即视为该阶段比赛结束，由裁判计算参赛队伍得分。

3) 无人机：无人机数量为 6 架，且具有无限电量，但飞行高度被限制为 6 米以下。

3) 恐怖分子：恐怖分子数量为 6 人，且身着不同颜色的衣服（详情请查看开源代码）。比赛开始时恐怖分子将随机出现在城市中，行动方式为以 1m/s 的速度进行随机走动，当感知到无人机接近后（无人机向裁判系统广播恐怖分子位置）会改变方向，并以 2m/s 速度进行躲避，同时向其他同伴广播无人机位置。若恐怖份子感知到无人机 30 秒后，恐怖分子仍未能被消除，则恐怖分子会进行躲藏，表现形式为恐怖分子会随机瞬移到地图上的另一位置。

4) 仿真地图：仿真地图中的模型位置（如房子、灯杆等）将在每次尝试前由脚本随机生成。

5) 传感器：无人机可以搭载的传感器包括单目相机（500 元）、双目相机（1000 元）、激光测距仪（200 元）、二维激光雷达（1000 元）、三维激光雷达（2000 元）、云台（200 元）。相机的视场角、分辨率、焦距，激光雷达的扫描范围等参数必须与 XTDrone 平台自带传感器保持一致，不能修改。传感器的安装角可以自行设定，但需符合实际物理规律。每次尝试前由裁判对传感器参数与安装位置进行检查。

6) 碰撞与失控：比赛过程中由于仿真环境原因，无人机不会因为碰撞发生结构性破坏，因此一般的碰撞不会造成无人机坠毁，但严重的碰撞会造成无人机失控。当无人机发生碰撞无法重启继续比赛，导致协同无人机数量减少时将对其进行扣分。

7) 数据集：比赛将不提供恐怖分子的数据集。参赛选手需要根据开源仿真环境自己制作数据集，用于训练目标检测模型。比赛环境的行人只有恐怖分子，但每个恐怖分子的外貌不同，因此这是一个多目标检测任务。

8) 通信距离：无通信距离限制。

9) 判断发现恐怖分子条件：连续 15 秒正确广播恐怖分子的 ID 号和坐标后，将由裁判系统确定成功发现目标，并将恐怖分子从仿真世界中移除。

10) 裁判系统：订阅所有话题并发布特定话题，判断无人机是否发现目标，比赛是否结束，并实时发布参赛队得分。由于理论上网络上的所有话题都可以被参赛选手订阅到，因此裁判系统将实时监控所有节点的话题订阅，以防止参赛选手违规订阅话题。

11) 代码查重与学术规范：

每支参赛队伍比赛结束后需将比赛运行时的代码拷贝留档以进行代码查重，同时提交一份关于代码的说明文档，注明引用开源代码或第三方库。代码查重将会在所有队伍比赛完成后统一进行。

查重机制：比赛采用运用第三方检测工具（如 MOSS，JPLAG 等）对所有参赛队伍的算法核心模块进行交叉比对，查重范围涵盖目标检测与跟踪、视觉伺服、自主建图、运动规划控制策略、协同逻辑等关键代码段。

判定标准：若代码相似度超过 30% 且无合理引用说明，视为学术不

端行为；引用开源代码或第三方库需明确标注来源及授权信息，未标注者按抄袭处理。

评分影响：代码查重度超过 30%但并未超过 50%的扣除当前阶段总分的 50%；代码查重度超过 50%的直接取消比赛资格，成绩归零；情节严重者将通报所属单位并限制未来参赛资格。

异议申诉：对查重结果有异议的队伍可在成绩公示后 24 小时内提交技术说明文档至裁判组，由技术委员会复审裁决。

九、赛程赛制

1) 每个队伍均取最好成绩的一次尝试作为排名依据。

2) 完成任务的队伍，排名高于未完成任务的队伍。

3) 针对完成任务的队伍计分情况，分数计算公式为：

$$\text{分数} = (2160 - \text{用时}) - (\text{传感器费用} \times 0.003) - (\text{无人机碰撞次数} \times 30)$$

4) 针对未完成任务队伍的计分情况，分数计算公式为：

$$\begin{aligned} \text{分数} = & (\text{起飞飞机数} \times 10) + (\text{发现目标数} \times 50) + (\text{消除和跟踪目标数} \times 100) \\ & + (600 - \text{用时}) - (\text{传感器费用} \times 0.003) - (\text{无人机碰撞次数} \times 30) \end{aligned}$$

当搜索时间到达时间上限或选手主动中途结束任务，则认定任务未完成。未完成任务的队伍的得分三部分：1.起飞分数；2.发现目标分数；3.能够消除目标，或能连续跟踪目标超过 20 秒但是未消除目标的分数。

5) 排名规则为先按分数高低为完成任务的队伍排名，然后按分数高低为未完成任务的队伍排名。

6) 被判犯规的队伍，排名垫底。

十、附加说明

1) 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。

2) 比赛方式：赛前抽签决定各队伍的出场顺序，具体见比赛详细规则。

3) 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。

4) 凡规则未尽事宜，解释、与规则的修改决定权归技术委员会。

附录

2025 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛 参赛队伍资格认证模板

无人机挑战赛 多旋翼无人机集群协同搜索仿真赛项

无人机挑战赛技术委员会

2025 年 1 月

1、技术认证文档要求

特别注意：每支报名的参赛队伍必须在报名的同时提交资格认证材料到指定邮箱（wrtzs@163.com），不提交资格认证材料的队伍不具备比赛资格；资格认证材料内容包括三个部分（着重声明：资格认证材料中必须包含第一部分，如果提交的材料没有第一部分，不能获得比赛资格）：

第一部分：必须提交材料

①队伍介绍：主要包括成员介绍、以前的参赛介绍等，既可以提交一个 pdf 文档也可以提交团队主页的网页链接。如果提交文档，正文字体需为宋体小四，1.5 倍行距，应尽量保证排版美观且不少于 4 页。

②无人机仿真展示视频：控制视频大小在 10M 以下，主要内容为无人机完成比赛的完整或部分演示，时长应在 2 分钟到 3 分钟之间。

③无人机仿真技术报告：特别强调，技术委员会关注各参赛队队员的自我创新，不能抄袭，不能与他队雷同，否则有可能被取消比赛资格。最终提交一个不少于 6 页的 pdf 文件，正文字体需为宋体小四，1.5 倍行距，应尽量保证排版美观。

第二部分：过往参赛证明

近 3 年（即 2022，2023，2024 年）参加中国自动化学会组织的中国机器人大赛的获奖情况说明文档，同时需提供相应证明材料（例如：获奖证书图片（jpg 格式））。

注 1：每个参赛队需提交一份获奖证书的目录，txt 文件格式。

注 2：所提交的 jpg 文件经压缩后，所有 jpg 文件之和不超过 5M，否则扣除 10--50 分（视情况由技术委员会讨论决定）。

第三部分：贡献证明材料

近 3 年（2021.10--2024.04）来团队或团队成员公开发表的与此无人机涉及技术相关的论文、申请的专利与软件著作权等情况说明文档（需提供相应证明材料，如证书复印件等）。

2、技术认证文档评分

技术认证文档评分由技术委员会评定，在赛项讨论群中公布结果。

2025 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛竞赛规则

资格认证材料中必须包含第一部分，如果无法提供其他两部分材料，需提交一份说明文档，对情况予以说明；资格认证材料由无人机挑战赛技术委员会进行评分并排序；在比赛成绩出现相同情况下，由资格认证评分来决定队伍排名，资格认证排名靠前的最终比赛排名靠前。

资格认证材料评分依据如下：

（1）对于必须提交材料：此项材料不计分，如果不提交此项材料，直接取消比赛资格；如果提交的材料不合要求，从资格认证总分中扣除相应分数，不提交队伍介绍扣 10 分，不提交视频扣 20 分，不提交技术报告扣 30 分，如果提交材料不符合要求酌情扣分。

（2）对于过往参赛证明材料（最多不超过 20 分）：一项一等奖 15 分，一项二等奖 10 分，一项三等奖 5 分（注：单项奖 5 分）。

（3）对于贡献证明材料（最多不超过 20 分）：与智能无人机相关的 1 篇论文或 1 项发明专利授权得 5 分，1 项发明专利申请受理或 1 项软件著作权或 1 项实用新型专利授权得 4 分。

注 3：材料在提交时压缩包统一命名为：XX 单位 XX 项目（小项）XX 队伍资格认证材料；压缩包内包括三个文件夹，分别命名为第一部分，第二部分和第三部分，里面存放对应材料，如果没有某部分材料，对应文件夹内放置一份情况说明文档。

注 4：每队上传的资格认证材料严格控制在 20M 以内。

注 5：在比赛期间对比赛做出一定贡献的，在下一次资格认证时给相应队伍加 15 分。