

# 2020 中国机器人大赛比赛规则

## 无人机挑战赛

### 无人机目标识别赛项

2020 中国机器人大赛无人机挑战赛技术委员会

# 目录

一、项目简介	2
二、技术委员会与组织委员会	2
三、资格认证要求	3
四、技术与竞赛组织讨论群	4
五、赛事规则要求	4
六、比赛场地及器材	5
七、机器人要求	7
八、评分标准	8
九、赛程赛制	9

## 一、项目简介

随着无人机市场的火热，无人机的发展进入了快车道。种类繁多、功能齐全的无人机产品层出不穷，其应用范围涵盖了军民领域的方方面面，在救援救灾、安全预警、农业植保、物流运输等方面有着巨大的潜在应用。保守估计，至 2022 年无人机的市场规模将达到百亿美元规模。尽管无人机市场发展迅猛，但是如何提升无人机环境适应性、扩展应用范围，是目前亟待解决的问题。

无人机作为典型的智能牵引下机电一体化空中机器人，涉及机械、控制、计算机、通信、人工智能等相关学科。无人机领域发展迅猛，但是国内缺乏可以牵引核心关键技术研发、被大家认可的标准问题，也缺乏无人机研发人才培养的标准平台。该项赛事的设置，期望一方面逐步形成无人机系统研发的标准问题，有效提升无人机研发者对无人机自主性的兴趣；另一方面，逐步推动无人机竞赛的标准化，推动相关成熟模块走近高校教学，培养无人机领域的后备人才。

## 二、技术委员会与组织委员会

### 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/xkwan g@nudt.edu.cn	技术委员会负责人，组织比赛规则制定

## 2020 中国机器人大赛比赛规则

喻煌超	国防科技大学/副研究员	13974860386/yuhc1221@nudt.edu.cn	协助比赛规则制定、技术答疑
候晓磊	西北工业大学自动化学院/助理教授,	15353600686/hou.xiaolei@nwpu.edu.cn	协助比赛规则制定、技术答疑
余洪山	湖南大学/教授	13787007130/yuhongshan@hnu.edu.cn	协助比赛规则制定、技术答疑
陈阳	龙岩学院/副教授	15206086062/chenyang4117@163.com	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
尹栋	国防科技大学/副研究员	15616464855/yindong@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
喻煌超	国防科技大学/副研究员	13974860386/yuhc1221@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
候晓磊	西北工业大学自动化学院/助理教授,	15353600686/hou.xiaolei@nwpu.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
陈阳	龙岩学院/副教授	15206086062/chenyang4117@163.com	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

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, 通过资格认证的队伍才能参加现场赛。

资格认证材料提交时间：见大赛通知；

资格认证材料提交信箱：wrjtzs@163.com；

## 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

复杂环境下无人机目标识别能力是无人机完成各项任务的基础，是制约无人机走向实际应用的瓶颈问题。组织举办全国性的无人机目标识别竞赛，能够吸引国内人工智能和机器人领域的科研院所积极参与，为人工智能技术在目标识别及其相关领域的多维度开放式应用营造有利的创新环境，为广泛吸纳资源、加速发展技术、加速培养人才提供新途径。该项比赛为城市环境无人机目标识别赛项，主要考察无人机感知避障、路径规划、目标识别与定位等能力，极具挑战性。

## 六、比赛场地及器材

比赛场地为简化版的社区环境，如图 1 所示，场地尺寸为长 10 米 × 宽 8 米 × 高 4 米。场地内环境由纤维板与纸箱隔成迷宫墙，地面为平坦地面，环境中布置有 6 个左右的标志物，场地四周及顶部布置有安全网，场地隔离墙的高度为 1.5 米，起飞区和降落区尺寸为 80 × 80cm，

标志物尺寸为  $50 \times 50\text{cm}$ 。

比赛开始前，标志物和场地布局会进行一定的随机调整，以保证比赛环境的未知性。比赛开始后，参赛无人机需完全自主地探索该场地，并识别出标志物，将其清晰地拍照。评委将根据标志物识别的准确程度和用时来判断成绩。

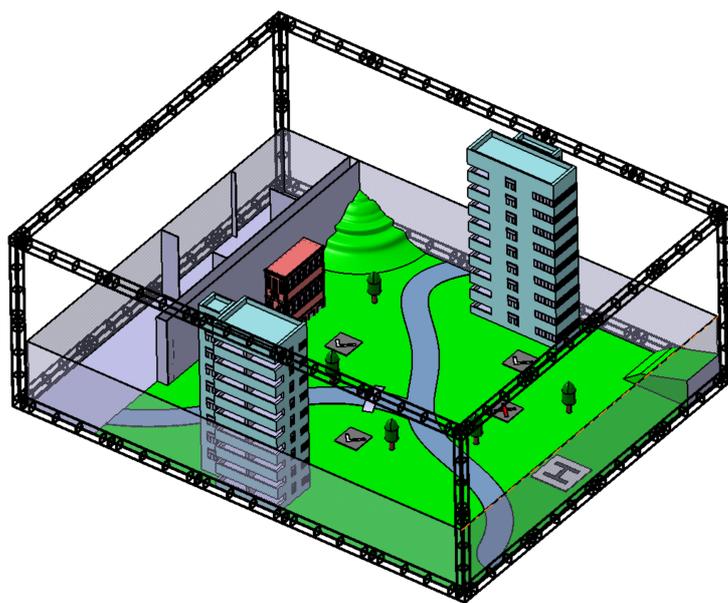


图 1 无人机目标识别比赛场地三维示意图

无人机从起点起飞进入小区。在小区内不同位置贴有随机的 4 张静态标志物图和 1 张动态标志物(参考图 2,每个标识图片有预先编号),其中 3 张为需识别拍照标志物(如车辆和人),另外 2 张为干扰图(如其他非车辆和人的图片)。动态标志物在固定的轨道上以  $0.3\text{m/s}$  的速度往复运动。另外还有一些立杆作为障碍物。

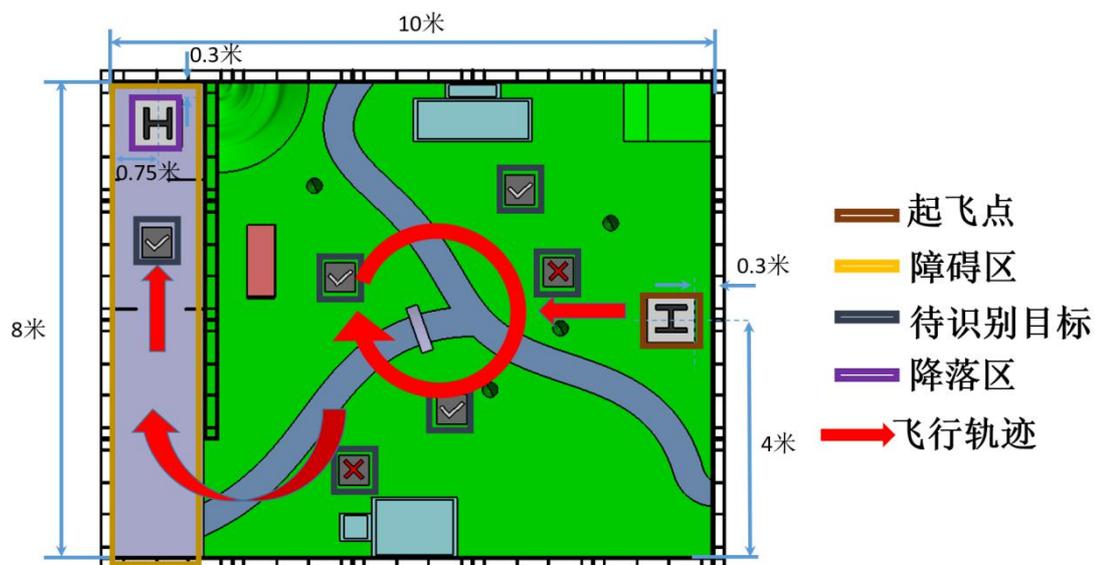


图 2 无人机目标识别比赛场地俯视图

完成小区内的识别后，无人机需要穿过障碍区（如图 3 所示），障碍区为宽度 1.5 米的狭长通道，通道内部设有 2 道障碍墙，墙中开有宽度约为 0.8 米的门，通道内地面上布置有 1 张标志物图，无人机穿过障碍区并识别标志物后在降落区完成降落。

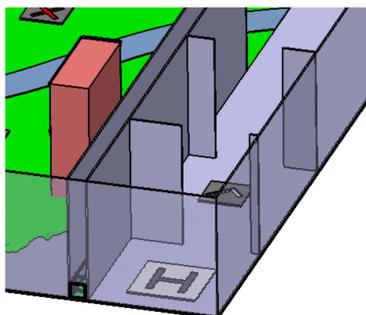


图 3 障碍区

无人机在指定时间内完成区域内目标检测、识别和定位任务，飞回降落位置后提交目标检测和识别结果。根据检测识别结合和完成任务时间判定得分。

## 七、机器人要求

1) 参赛无人机统一使用 Pixhawk 4 开源飞控，无人机总重量不超过 3 公斤，机体材质不限，轴距不超过 500 毫米，不允许使用广角镜头、差分 GPS、差分北斗等高精度设备，飞行高度不得超过场地高度。无人机要求配置无线遥控装置，当出现无人机失控时，允许场外队员通过控制器停止无人机的飞行。其他时刻，不可以使用遥控装置控制无人机。

2) 各参赛队机器人在参加的每场比赛前进行资格认证，该场比赛结束后可拿回充电调试。资格认证内容包括重量、尺寸以及相应规则条款的检查。

不符合以上资格认证标准，取消现场参赛资格。

## 八、评分标准

### 1. 竞赛要求

(1) 比赛期间，每支队伍必须指定一名成员为无人机操纵手，在紧急情况下可以接管无人机，一旦遥控接管则本次比赛计 0 分。

(2) 无人机在不影响飞行的情况下撞击障碍或墙壁不扣分，但掉落地面（包括接触地面）则本次比赛计 0 分。

(3) 场地高 4 米，无人机的飞行高度不得高于 4 米。顶部安置安全网，无人机接触安全网则本次比赛计 0 分。

#### 4 计分标准

得分高者胜；若最终两队得分相同，则用时较少者获胜。具体积分如下：

(1) 穿越障碍得分：每次无撞击通过一扇门得 15 分，存在撞击通过得 8 分；最多可得 30 分。

(2) 识别定位得分：针对比赛任务中目标检测提取的要求，在给定的标识图片中检测出目标的类型和所在的位置，并对识别目标进行框选显示，同时以 txt 文件输出每个目标的位置和类型，txt 文件名与对应图片名相同。性能评价时将每幅图像中检测出的目标位置和类型结果与对应真实的目標位置和类型进行比较。检测目标采用 mean Average Precision (mAP, 以厘米为单位)作为评价指标。

目标识别得分：每成功识别一标志物记 10 分，共 40 分，识别错误记-5 分。

目标定位得分： $(100 - \text{定位精度 mAP}) \times 0.2$ ,取整，如果小于零，则计为 0 分；最多可得 20 分，定位精度为所有静目标定位精度的平均值。

自主降落得分：无人机在降落区完成自主降落得 10 分，压边降落得 5 分。不在降落区降落不得分。

(3) 选手可以根据状态调整，选择不越过障碍区直接返回起飞区降落，这样只得到小区内标志物的识别分数，没有后面任务项的得分。但是一旦选择穿越障碍，途中炸机则本次比赛为 0 分。

## 九、赛程赛制

比赛顺序：赛前采用抽签方式确定比赛出场顺序。根据参赛队伍数量，比赛进行一轮或多轮，取最好成绩作为最终成绩，进行排名。

1) 正式比赛前，由执行裁判对参赛无人机称重，对机上装置进行检查，确认队伍比赛资格。

2) 准备阶段：组委会事先对障碍位置、目标类型/数量/位置进行调整。完成后，裁判员下达“开始准备”指令，参赛人员在准备区迅速完成准备工作，并将无人机放飞区。准备时间不得超过5分钟，否则取消比赛资格。

3) 起飞阶段：参赛队报告“完成起飞准备”，裁判员下达“起飞”指令后，立即开始放飞无人机并开始任务计时，飞行时间不超过10分钟。

4) 任务阶段：无人机在指定时间内完成区域内目标检测、识别和定位任务。

5) 返航阶段：完成小区内的目标识别后，无人机可以选择返回起飞点降落，也可以选择穿越障碍区完成降落，两种降落方式得分不同。无人机降落后需要提交目标检测和识别结果。

## 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) 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。

4) 参赛飞行器必须是自主飞行器，不得通过线缆与任何其他器材（包括电源）连接。除此之外，场外队员或者其他人员除规定外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。

5) 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。

6) 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机器人，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。

7) 凡规则未尽事宜，解释、与规则的修改决定权归技术委员会。