

第二十五届全国大学生机器人大赛

ROBOTAC AIROBOTIC 赛项

预选赛评审细则

一、评审概述

(1) 评审目的

公平、公正、科学评价参赛队伍在仿真开发、长程任务编排、空地协同落地等方面的综合能力，选拔技术扎实、工程落地能力强的优秀队伍。

(2) 评审原则

坚持公开透明、统一标准、客观量化、容错计分；基础任务保底、进阶任务择优、违规项严格扣分。

(3) 适用范围

适用于本赛项线上预选赛，覆盖所有参赛队伍。

(4) 评审组织

由赛事裁判委员会、评审委员会、仲裁委员会独立开展评审与争议裁定，执行委员会负责组织保障。

二、资格审查

(1) 参赛对象为全国高校在校大学生，组委会对报名队伍提交的基础信息（学校名称、学籍信息、队员身份等）进行审查，确认其参赛资格。

(2) 赛事全程不收取任何报名费用

(3) 参赛队伍需按规定完成报名、作品提交全流程，逾期视为自动放弃资格。

三、线上预选赛评审标准

预选赛核心考核空地融合全流程闭环仿真能力，机器人与无人机任务联动，队伍须按报名选定的机器人平台完成地面+空中全链路任务，实现空地协同无断点执行。

A 平台：TuringStack X1 双臂轮式机器人

B 平台：TuringStack Bobac 单臂轮式机器人

评审将从机器人任务模块、无人机任务模块、空地协同模块、文档资料模块等方面进行综合评审。

预选赛中，机器人与无人机应在同一仿真世界中连续运行。参赛队伍不得通过拆分视频、手工拼接流程、中途重置场景等方式规避长程任务要求。

(1) 货舱机构说明

无人机货舱为固定安装于无人机下方的硬连接机构，货舱随无人机一同起飞，不要求机器人完成货舱挂载。货舱设置侧向装载舱门和底部投放舱门：

- 侧向装载舱门用于机器人向货舱内放置货物。在机器人装载阶段，侧向舱门默认处于开启状态；

- 无人机起飞前，应完成侧向装载舱门关闭。该动作作为无人机起飞前任务衔接和货舱控制能力的重要评价内容；

- 底部投放舱门用于无人机抵达投放区域并完成对准后释放货物，由无人机任务程序通过官方接口或规则允许的控制方式触发。

(2) 任务流程

线上预选赛任务流程包括：

- ① 地面机器人自主导航至物料区域；
- ② 地面机器人识别目标物料并完成位置或位姿估计；
- ③ 地面机器人抓取指定物料并转运至无人机货舱装载区域；
- ④ 地面机器人将物料稳定放入无人机侧向开启的货舱内；
- ⑤ 无人机在起飞前完成侧向装载舱门关闭；
- ⑥ 无人机自主起飞并飞往投放区域；
- ⑦ 无人机通过机载视觉识别官方投放目标并完成对准；
- ⑧ 无人机通过底部投放舱门执行货物投放；
- ⑨ 无人机完成返航或安全降落；
- ⑩ 全流程应尽量保持连续执行，不得出现影响任务推进的长时间无效等待或人为干预。

(3) 基础评分表（总分 100 分）

序号	赛段说明	评分说明	分值	赛段总分
赛段 1	机器人任务模块 (地面端长程任务)	仿真基础配置： 完成 USD 模型导入、ActionGraph 基本控制搭建、仿真导航建图,全部达标得 10 分；缺一项扣 4 分，未完成不得分	10	50
		自主导航至办公区： 自主导航避障、精准抵达物料摆放区域并平稳停靠，顺利完成得 10 分；导航偏差过大、发生碰撞扣 4 分，未完成不得分	10	
		物料识别与位姿估计： 精准识别全部目标物料、完成物料检测与定位，顺利完成得 10 分；漏识物料、位姿估计偏差过大扣 3-5 分，未完成不得分	10	
		自主抓取物料： 稳定抓取指定物料，无物料掉落、无投放偏移、机械臂无碰撞，顺利完成得 8 分；物料掉落、投放偏移扣 4 分，未完成不得分	8	
		物料精准投放货仓： 稳定抓取指定物料、精准投放至无人机预挂货仓内，无物料掉落、无投放偏移、机械臂无碰撞，顺利完成得 10 分；物料掉落、投放偏移扣 5 分，未完成不得分；	10	
		技术合规性： 未使用人工视觉标签、技术栈符合要求，得 2 分；违规使用人工标签本项不得分	2	
赛段 2	无人机任务模块 (空中端长程任务)	仿真基础配置： 完成无人机及货舱 USD 模型导入、飞行控制逻辑搭建、仿真飞行调试，以及侧向舱门和底部投放舱门控制逻辑配置，全部达标得 8 分；缺一项扣 3 分，未完成不得分	8	40
		起飞前侧向舱门关闭： 无人机起飞前关闭能够通过程序控制完成侧向装载舱门关闭，动作有效、时序合理，得 5 分；未关闭、关闭失败、关闭时导致货物掉落或需人工干预不得分	5	
		自主起飞与飞往投放区域： 无人	6	

		机自主起飞并飞往投放区域，能够绕开或避让仿真环境中的主要障碍，顺利抵达目标区域上方附近得 6 分；航线偏差过大、发生模拟碰撞或任务中断扣 2-6 分，未完成不得分		
		目标视觉引导与对准： 通过机载视觉动态识别投放目标区域，并调整无人机位姿完成投放前对准，识别并进入有效投放区域上方得 8 分；漏识、误识、对准偏差过大或控制震荡导致无法对准下方投放区域扣 3-8 分，未完成不得分	8	
		自主投放决策与执行： 无人机在满足对准和高度条件后，自主触发底部投放舱门完成货物释放，动作衔接流畅、货物能够正常脱离货舱得 5 分；无法触发、舱门动作异常、物理卡死、货物未释放或需人工干预不得分	5	
		投放精准度评价： 载荷中心最终静止落点距离目标圆心 0.2m 内得 8 分，0.4m 内得 5 分，0.6m 内得 2 分；超出 0.6m 不得分	8	
赛段 3	文档资料模块	开发文档： 需包含仿真场景配置、视觉对准控制算法逻辑、投货状态机设计等。方案详实得 6 分。	6	10
		工程资料： 包含 Isaac Sim 工程文件（.usd）、ActionGraph 逻辑图、自定义 Python 脚本等。完整可复现得 4 分。	4	
-	合计	-	-	100

(4) 专项加分项（最高额外+25 分）

加分项说明	分值	备注
全流程执行效率突出，耗时远低于同赛区平均水平	5 分	按同赛区、同平台组别耗时排名梯度加分，仅对完成核心任务的队伍计分
双目相机识别并定位物料成功额外加分	5 分	考虑到难度上双目相机>深度相机，仅适用于 A 选项双臂机器人队伍，裁判委员会核实后加分
机器人双臂协同并行抓取两个物料，动作丝滑流畅、无发生碰撞	6 分	仅适用于 A 选项双臂机器人队伍，裁判委员会核实后加分

使用英伟达 CUROBO 库完成运动规划，效果达标	4 分	经裁判委员会核实后加分
无人机视觉对准和投放表现突出，悬停稳定、投放误差小、动作衔接流畅	5 分	经裁判委员会依据视频、工程文件和日志核实后加分

四、评审方式与流程

(1) **线上预选赛：**队伍提交视频 + 文档 + 工程文件；裁判委员会统一盲评、分赛区排名、公示晋级。

(2) **成绩计算：**

① **总分构成：**总分 = 基础评分（满分 100 分）+ 专项加分（最高 25 分），满分 125 分。

② **按项得分：**裁判委员会依据基础评分表中各评分项逐一打分，每项得分累加得到基础评分总分；再依据专项加分项条件，逐项核验并给予加分，累加得到专项加分总分。

③ **同分排名规则：**若两支或以上队伍总分相同，依次按以下指标比较，排名高者列前：

1) **任务完成度：**比较基础评分表中得分不为零的评分项数量，完成项目多者优先；

2) **执行效率：**比较全流程仿真运行总时长（以提交视频或仿真日志记录为准），耗时短者优先；

3) 若以上两项仍无法区分排名，由裁判委员会根据技术方案综合质量裁定。

(3) **成绩公示**

预选赛结束后 10 个工作日内，公示作品的最终排名，公示期 3 天；公示期内，参赛队伍可对得分或排名提出异议；异议须以书面形式提交申诉材料及相关佐证。组委会将在 5 个工作日内给出复核结果。

五、技术合规要求

(1) 线上预选赛须使用 NVIDIA Isaac Sim、图灵智新具身智能仿真开发平台或规则允许的等效仿真环境完成开发，并提交可复现工程文件。

- (2) 参赛队伍不得额外放置二维码、AprilTag 或其他编码式人工视觉标签辅助定位。违反该规定的，相关识别、定位或任务完成分数记为 0 分；情节严重的，取消评审资格。
- (3) 参赛队伍必须使用官方指定机器人和无人机平台参赛。未经允许擅自更换平台、模型或关键机构的，裁判委员会有权判定相关任务无效。
- (4) 总决赛原则上应沿用预选赛仿真逻辑、模型和任务流程，禁止现场临时重构与预选赛无关的方案。
- (5) 参赛队伍应遵守现场安全要求。无人机比赛过程中，如出现严重碰撞、坠机、飞出安全区域、拒绝安全接管或存在明显安全风险，裁判委员会有权中止比赛并依据规则判定成绩。
- (6) 提交材料需真实有效，预选赛需完整提交开发文档、演示视频、仿真工程文件；总决赛需提供完整代码、模型、技术文档，抄袭、造假直接取消参赛与获奖资格。
- (7) 线上预选赛需使用承办方提供的图灵智新具身智能仿真开发平台开展开发，有能力的可自行搭建仿真环境，但建议使用 IsaacSim 4.5.0 版本，若有其他情况，需要注明。

六、违规认定与处理

(1) 一般违规

轻微卡顿、小范围偏差、短时任务停顿、非关键动作不稳定等，按评分标准扣分，不直接取消成绩。

(2) 严重违规

严重违规行为包括但不限于以下情形：

- ① 使用参赛队伍额外放置的二维码、AprilTag 或其他人工视觉标签辅助定位；
- ② 提交造假、代做、抄袭或无法证明真实性的材料；
- ③ 恶意修改官方资产、规避评分逻辑或伪造任务完成效果；

(3) 严重违规处理措施

- ① 经裁判委员会核实确认存在严重违规行为的，该队伍当届比赛全部成绩作废，取消评奖及晋级资格；

② 情节特别严重的（包括但不限于团伙作弊、蓄意破坏赛场秩序、多次违规且拒不改正等），取消该队伍及主要责任人后续 1 至 3 届参赛资格，并通报所在学校；

③ 违规认定由裁判委员会集体讨论、表决决定，参赛队伍享有申诉权，可在收到违规通知后 24 小时内向仲裁委员会提交书面申诉材料，仲裁委员会裁决为最终决定。

七、附则

本细则由 ROBOTAC AIROBOTIC 赛项组委会负责解释。因设备、场地、网络等不可抗力导致异常，由裁判委员会现场判定处理。赛事规则如有微调，以官方最新通知为准，不影响已完成评审结果。