



北航全球科创大赛学生组竞赛 无人驾驶挑战赛赛道细则

一、赛道概述

本次无人驾驶挑战赛的主题为“月球生存”，围绕未来月球生存环境中无人车应用场景，综合利用智能车技术、深度学习技术、计算机视觉技术和大语言模型技术，自主设计组装智能车模型参赛，在规定时间内顺利完成月球表面无人车自动巡视、物资搬运、电力塔维修、应急避险等多个行动任务。

二、竞赛要求

（一）竞赛规则

本次比赛分为初赛和决赛两个阶段。初赛阶段，选手需完成方案设计，需要提交的材料包括赛队报名信息表、详细的方案设计 PDF 文档。根据初赛提交的材料，组委会将组织专家团队进行评审，进行决赛名额的选拔，决赛将在北京航空航天大学线下进行。

（二）比赛场景

比赛场地尺寸为 $500\text{cm} \times 400\text{cm}$ （图 1），材质为 PU 布或喷绘布，车道（含黄线）宽度约为 45cm 。图左下角为出发基地（ $40\text{cm} \times 40\text{cm}$ ），无人车只能从出发基地出发，出发方向限定为图中所示方向。



图 1 比赛场地示意图

无人车比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如：边框有无，场地表面可能有纹路和不平整，光照条件有变化等等。参赛队在设计无人车时应考虑各种潜在可能性，并提前做好应对措施。

（三）参赛队伍要求

各参赛队学生最多不超过 5 人，指导教师不超过 2 人。学生必须是截止到 2024 年 12 月仍然在校的学生。每所学校最多有 2 支参赛队伍。

参赛队员应以积极的心态面对和自主处理在比赛中遇



到的所有问题，自尊、自重，友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、裁判员和所有为比赛付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

（四）参赛无人车要求

1. 无人车尺寸：每次离开基地前，无人车尺寸不得大于40cm*40cm*40cm（长*宽*高）；无人车的垂直投影完全离开基地后，其结构可以自行伸展。

2. 控制器与上位机：每场比赛中，不允许更换控制器。为了比赛的开放性，不对上位机和下位机型号做出限制，但为了保证比赛的公平，统一要求所使用的人工智能边缘计算卡算力不超过100TOPS。

3. 执行器：每场比赛每台无人车电机数量不超过12个，电机型号不做限制，但电机的电压不超过13V。

4. 传感器：每台无人车至少使用1个视觉传感器，需要使用视觉传感器进行巡航，其他传感器种类、数量不限。

5. 结构：无人车以塑料、金属材料为主，其他材料为辅，可以使用螺钉、橡皮筋、扎带等连接方式。

6. 轮子：每台无人车必须使用直径不得超过62mm的车轮，对车轮型号和轮胎类型无限制。

7. 电源：每台无人车必须自带独立电源，不得连接外部电源，电源数量不做限制，每处电源电压不得高于13V。

8. 软件要求：参赛选手可使用各种开源深度学习平台完成模型的训练、推理和部署，对所使用的平台不做限制，必须使用深度学习进行巡航。



9. 每支队伍一台无人车，禁止多支队伍共用无人车。

三、决赛赛制

决赛为线下比赛。每支参赛队有 2 次比赛机会，每次均记分。所有场次的比赛结束后，每支参赛队取单轮比赛最高得分作为该队的最终成绩。竞赛组委员会有可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制。

(一) 决赛过程

1. 搭建无人车与编程

编程与调试需在指定区域进行。参赛队员检录后可进入准备区，裁判员会对参赛队携带的器材进行检查，所用器材应符合组委会相关规定与要求，参赛队员可携带已搭建的无人车进入该区域。比赛过程中，参赛队员不得上网和下载任何资料，也不得以任何方式与场外人员联系。整场比赛中，参赛队员有一定的调试时间。结束后，各参赛队需按裁判要求将无人车封存于指定位置，上场前不得修改、下载程序。每轮比赛结束后，参赛队可在准备区维修无人车和修改控制程序。

2. 赛前准备

准备上场时，队员在引导员带领下领取无人车并进入比赛区。若参赛队伍在规定时间内未到场，则视为弃权。上场的学生队员应站立在基地附近，不得倚靠赛台。队员需将无人车放入基地，且无人车的任何部分（含任务模型）垂直投影不得超出基地。到场的参赛队员应在一分钟内做好启动前的准备工作，准备期间无人车不得离开基地，也不能修改、



下载程序。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

3. 启动

无人车自主运行发生位移即为启动。裁判员确认参赛队准备好后，会发出“3，2，1，开始”的倒计时启动口令，听到“开始”命令后，队员方可启动无人车。在“开始”命令前，若无人车启动，将被视为“误启动”并受到警告或处罚。无人车启动后，只能受自带控制器中的程序控制。启动后的无人车不得故意分离部件或使机械零件掉落在场上。偶然脱落的无人车零部件，由裁判员随时清出场地，且该物品不得再回到场上。为得分而分离部件属于犯规行为，该任务得分无效。比赛开始后，任务模型若离开场地（无人车自主返回基地所携带的模型除外），则该物品不得再回到场上。

4. 重试

当出现以下情况时，无人车视为重试：（1）参赛队员接触基地外的无人车；（2）无人车完全冲出场地。重试时，场地状态保持不变，队员需将无人车搬回基地。重试前无人车已完成的任务有效，但无人车重试返回基地时携带的模型失效，由裁判代为保管至本轮比赛结束。每场比赛重试次数不限，重试期间计时不停止，也不重新开始计时。

5. 自主返回基地

无人车可多次自主往返基地，此种情况不算重试。无人车自主返回基地的标准为：无人车的任一结构的垂直投影在基地范围内。无人车自主返回基地后，参赛队员可接触无人车并对其结构进行更改或维修。



6. 比赛结束

每场比赛时间为 300 秒钟。参赛队完成部分任务后，若不准备继续比赛，应向裁判员举手示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员宣布比赛结束。裁判员宣布比赛结束后，参赛队员应立即关断无人车的电源，不得与场上的无人车或任何物品接触，若队员或无人车造成模型状态变化，则对应任务不得分。裁判员有义务将记分结果告知参赛队员，参赛队员有权纠正裁判员记分操作中可能的错误。若无异议，应签字确认自己的得分；如有争议，应提请裁判长仲裁。参赛队员应将场地恢复到启动前状态，并立即将无人车搬回准备区。

（二）比赛任务

任务一：月球表面巡视

目标：无人车从基地出发走过所有道路后回到基地。

技术要求：要求设计深度学习模型完成无人车沿着车道线完成巡视工作，无人车与场地的接触点（面）必须在道路内，不可越过黄线。

得分标准：无人车需要一次性走过所有道路（允许穿插其他任务），所有车轮全程未出线完成任务得 100 分，单个车轮出线一次扣 20 分（轮子和地面接触点在线外，最多出线 5 次），如出现两个及以上车轮出线不得分。

任务 2：月球上物资搬运

目标：识别岩石样本、土壤样本和冰块样本（用贴有图像标识的泡沫方块表示，60mm*60mm 如图 2），将找到的



冰块样本搬运到指定的物资存储区域。

技术要求：安全地搬运和放置物品；识别和存储区域；路径规划，避开障碍物，找到最优路径。

得分标准：无人车正确的识别冰块样本并夹取得 25 分（如无夹取动作，只是简单触碰冰块样本掉落在赛道上，不得分），搬运冰块样本到指定区域（接触点完全在指定区域内）得 30 分。

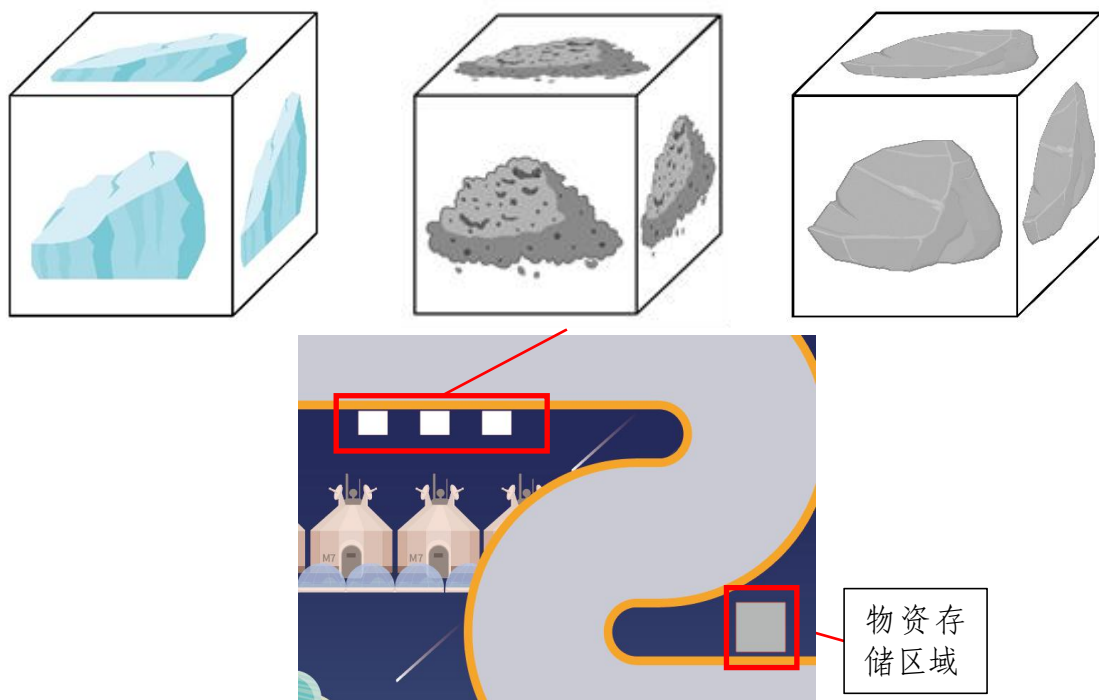


图 2 岩石、土壤和冰块样本和任务点示意图

任务 3：月球上电力塔维修

目标：模拟月球基地发生电力输送塔事故，电力输送塔体倒塌匍匐在地上，无人车需要将电力输送塔扶正。

技术要求：检测和识别卧倒电力塔；检测和识别倒塌在地面的电力塔；将倒塌在地上的电力输送塔扶正。

得分标准：无人车完成电力输送塔扶正（电力塔的底盘



结构四个底盘接触点至少有三个和地面有接触，且接触点需要在 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 的方框内），需要并在完成比赛前电力输送塔不倒塌，得 70 分。

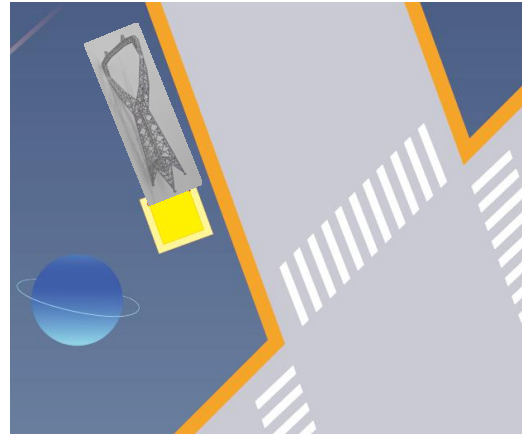
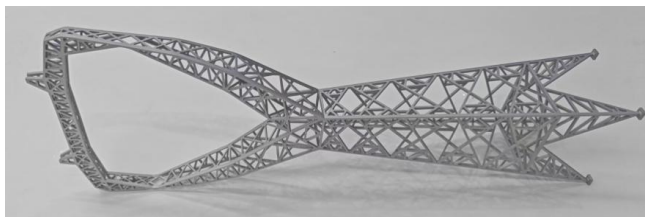


图 3 电力塔模型位置图

任务 4：月球上应急绕道或排险

目标：无人车需要在模拟月球表面的突发灾害（如陨石撞击或月震）中快速避险绕道或者排除障碍。

技术要求：检测到坠落的陨石（有三个位置，随机放置）；理解场景中提示牌的文字指令，文字指令为英文指令，指令内容为两种，分别是排除障碍和绕道行驶。如果指令内容为排除障碍，需要把陨石（用 $60\text{mm} \times 60\text{mm}$ 方块模拟）从道路中间夹起再往前行驶，同时把陨石带回基地；如果指令内容为绕道行驶，无人车需要从旁绕开陨石继续行驶。

得分标准：根据指令要求正确完成动作得 100 分。如果为排除障碍任务，要求把陨石带回基地得 100 分，如果只是移开陨石（完全脱离目标区域），无人车正常回到基地，但没有把陨石带回基地，得 50 分。如果是绕道行驶任务，发生无人车触碰陨石不得分。

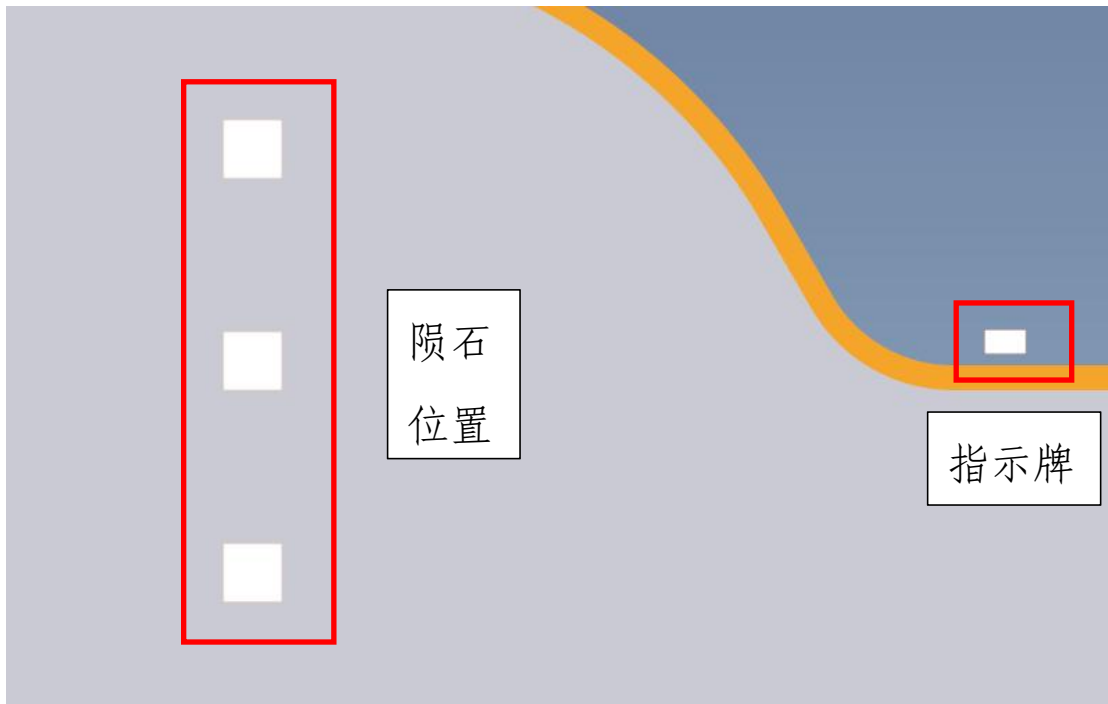


图 4 坠落的陨石位置图

任务 5：月球上通信塔搭建

目标：无人车需要在指定位置搭建通信塔。

技术要求：识别通信塔的三种分段结构（用 EVA 泡沫材质圆柱体示意图 5，高度 5cm，直径分别为 6、8、10cm 的圆柱体）；根据通信塔的三种分段结构，搭建通信塔。

得分标准：通信塔的三种分段用不同大小、颜色的圆柱体示意结构，要求搭建的信号塔最下层分段直径最大，最上层分段直径最小，通信塔在完成比赛前不发生任何一段倒塌，（通讯塔需要所有接触点在橙色方框内）完成任务得 70 分。

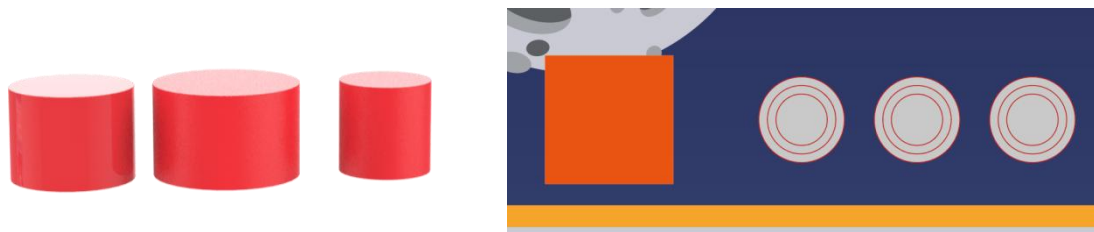


图 5 通讯塔模型图



任务 6：通信目标选择

目标：根据无人车识别到的几张图像，如图 6 所示，备选图片是开源图像库，初赛后组委会统一提供图像库。选择要进行通信的目标，目标是一位年轻女子，戴着眼镜。

技术要求：扫描和分析多张图像，识别出人物的特征；根据任务要求，筛选和选择符合条件的目标（属性包含性别，年龄，眼镜，带着帽子，有无胡子，黑发，金发，棕发，灰白发，直发，卷发，戴着领带）；识别到正确的目标之后，升起校旗，绿色的灯闪烁三次，蜂鸣器鸣笛三声。

得分标准：需要有相应机械机构碰到正确通讯目标后，完成升旗、亮灯、鸣笛后得 70 分，升起的旗帜最顶端要高于车体结构部分，如果只升起旗帜符合要求得分 40 分，如果机械结构碰到错误目标或者升起旗帜不符合要求不得分。



图 6 通信目标选择

四、决赛评分细则和犯规处罚

（一）评分细则

1. 每场比赛结束后，根据场地上完成任务情况来判定分数。如果已经完成的任务被无人车或参赛队员在比赛结束前意外破坏了，该任务不得分。

2. 完成任务的次序不影响单项任务的得分。



3. 如果在比赛中没有重试，无人车动作流畅，一气呵成，流畅加分奖励 40 分；1 次重试奖励 30 分；2 次重试奖励 20 分；3 次重试奖励 10 分；4 次及以上重试奖励 0 分。



4. 计分表如下。

计分表			
国家			
学校			
赛队名称			
参赛队员			
日期			
任务得分			
		第一次比赛	第二次比赛
比赛开始时间			
比赛结束时间			
用时			
任务 1 月球表面巡视 (100 分)	完成		
	未完成		
任务 2 月球上物资搬运 (70 分)	完成		
	未完成		
任务 3 月球上电力塔维修 (70 分)	完成		
	未完成		
任务 4 月球上应急绕道或排险 (100 分)	完成		
	未完成		
任务 5 月球上通信塔搭建 (70 分)	完成		
	未完成		
任务 6 通信目标选择 (70 分)	完成		
	未完成		
无人车动作流畅得分			
总计			
最终成绩 (取两次比赛更高分)			
参赛队员签字:		裁判员签字:	



（二）犯规和取消比赛资格

未准时到场的参赛队，每迟到 1 分钟则判罚该队 10 分。如果 2 分钟后仍未到场，该队将被取消本轮比赛资格。

第 1 次误启动将受到裁判员的警告，无人车回到待命区再次启动，计时重新开始。第 2 次误启动将被取消本轮比赛资格。

无人车以高速冲撞场地设施导致损坏将受到裁判员的警告，第 2 次损坏场地设施将被取消本轮比赛资格。

如果由参赛队员或无人车造成比赛模型损坏，警告一次。该任务得分无效。

比赛中，参赛队员有意接触比赛场上基地外的比赛模型，将被取消本轮比赛资格。偶然的接触不当作犯规，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。

不听从裁判员的指示将被取消本轮比赛资格。

参赛队员在比赛过程中上网、下载任何资料、拍摄比赛场地等行为，将被取消本轮比赛资格。

参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消本轮比赛资格。

（三）排名规则

1. 每个组别按总成绩排名。

如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

- (1) 用时少的队在前；
- (2) 重试次数少的队在前；



2. 按照参赛队成绩排名确定获奖等级（零分、弃权不计入排名），分别设金奖、银奖、铜奖、最佳创意奖。

北航全球科创大赛学生组竞赛
无人驾驶挑战赛赛道专家委员会
2024年7月

竞赛报名网址:

<https://www.future-aircraft-design.com/d46/>

竞赛 QQ 群如下:

- QQ群号: 822597219

- QQ群二维码:

