



北京航空航天大学
BEIHANG UNIVERSITY

北航全球科创大赛 学生组竞赛

北京航空航天大学

北京航空航天大学

2024.08



关于举办北航全球科创大赛 学生组竞赛的通知

为进一步提升学生科创育人深度和广度，增强学生科技创新影响力，深化学生科技创新国际交流合作，北京航空航天大学将于 2024 年举办首届北航全球科创大赛学生组竞赛。现将有关事项通知如下：

一、主办单位

北京航空航天大学

二、大赛主题

逐梦空天 智领未来

三、大赛主旨

大赛聚焦空天信融合的学生科技创新竞赛，旨在赋能、孵化更多科技创新力量，培养发掘面向未来的高素质拔尖创新人才。

四、赛道设置

（一）未来飞行器数字化设计赛

面向飞行器总体的多学科综合设计，基于现有飞行设计及虚拟仿真相关软件平台，开展先进飞行器总体方案的运用场景及概念设计，面向未来中型客机的任务要求（参见竞赛细则），填补现有窄体客机与宽体客机之间座级的市场空白，开展总体方案设计，综合形成一个需求与方案自洽的解决方案。

（二）无人驾驶挑战赛

围绕未来月球生存环境中无人车应用场景，以“月球生



存”为主题，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（参见竞赛细则）。

（三）仿生足式机器人挑战赛

聚焦基于仿生足式机器人的“月球救援”任务场景，组委会将在室内模拟搭建月球环境，包含软质沙壤、硬质结构土、环形凸起凹坑等。参赛队伍自行开发设计仿生足式机器人，穿越软质月壤区、斜坡、台阶、双木桥、山丘等场地障碍（参见竞赛细则），将救援包护送至航天员滞留区，并抵达终点，以机器人完成各项任务的完成度进行积分排名。

五、参赛人员

国内外全日制非成人教育的高等院校在校学生，大赛鼓励以团队形式参赛，各参赛队成员最多不超过15人（含指导教师）。

六、奖项奖励

大赛面向各赛道参赛作品设置金奖、银奖、铜奖，由各赛道专家委员会综合考虑作品的前瞻性、可行性、创新性等因素，对参赛作品进行综合评奖。大赛另设最佳创意奖，与其他奖项获奖不冲突。对于国际参赛队伍，奖金以公布奖项当日人民币与参赛队所在国货币汇率为准进行兑换。

金奖奖励：CNY50,000；荣誉证书一份、奖杯一座

银奖奖励：CNY20,000；荣誉证书一份、奖杯一座

铜奖奖励：荣誉证书一份、奖杯一座

最佳创意奖奖励：CNY10,000；荣誉证书一份



大赛将遴选出具有潜力的设计项目，并进行重点培育。
对于金奖、银奖获奖学生，欢迎攻读北航研究生学位。

七、赛程安排

大赛未来飞行器数字化设计赛分为初赛、复赛和决赛，无人驾驶挑战赛与仿生足式机器人挑战赛分为初赛和决赛。其中初赛采用网络评审方式进行，复赛通过线上答辩进行，决赛在北京航空航天大学线下举行，重要时间节点安排如下：

1. 报名开始时间：2024 年 7 月
2. 报名截止时间：2024 年 9 月 30 日
3. 初赛网络评审：2024 年 10 月初
4. 复赛线上评审：2024 年 10 月底
5. 线下决赛、颁奖：2024 年 12 月中下旬

八、报名、参赛作品提交

参赛团队须在 2024 年 9 月 30 日前在大赛官网完成注册、报名，并按要求完成作品提交。参赛作品有关的设计报告、实物视频（照片）等可作为支撑材料一并提交。

大赛不接受涉密作品和存在知识产权纠纷的作品参赛，如出现涉密或涉知识产权纠纷作品，所造成的不良后果，由参赛团队承担相应责任。

九、其他事项

1. 大赛官网：www.future-aircraft-design.com
2. 大赛邮箱：fad_2024@126.com
3. 大赛未尽事宜，后续通知，请关注大赛官方网站。
4. 大赛最终解释权归北航全球科创大赛学生组竞赛组委会所有。



附件：北航全球科创大赛学生组竞赛参赛细则

北航全球科创大赛学生组竞赛组委会
2024 年 7 月



北航全球科创大赛学生组竞赛 未来飞行器数字设计赛道细则

一、赛道概述

“未来飞行器数字设计赛道”面向飞行器总体的多学科综合设计，基于现有飞行设计及虚拟仿真相关软件平台，开展先进飞行器总体方案的运用场景及概念设计，面向未来中型客机的任务要求，明确飞行器设计需求，并以此为基础，开展飞行器总体方案设计，综合形成一个需求与方案自洽的解决方案。

二、竞赛要求

大赛以团队形式参赛，不区分参赛申报团队组成类别，每个团队成员不多于 15 人，允许跨阶段（本、硕、博）、跨区域（国内、国际）组队，鼓励本科生和跨区域组队参赛。赛程分为初赛、复赛、决赛。初赛由大赛未来飞行器数字设计赛道专家委员会（以下简称：赛道专家委员会）组织专家对所有团队作品进行评审，根据最终成绩排名情况，确定进入复赛作品。

本赛道所有参赛团队应依据赛道组委会的统一要求，提交 3-5 分钟介绍参赛作品制作过程的短视频，作为团队自主设计的凭证和宣传素材。

三、评分细则

（一）初赛评分细则



初赛采用赛道组委会网络评审方式进行，总分 100 分，主要包含以下 5 个方面：

1. 科学性与可行性（40 分）：设计工作及成果需要有明确、科学的依据和支撑过程，设计方案具备工程可实现性；
2. 创新性（30 分）：在设计方案、设计方法、设计手段等方面具有创新性；
3. 全面性（15 分）：各项设计要求及指标应尽量完全的覆盖附件 1 中的项目详细要求；
4. 团队协作（10 分）：团队分工合理、组织与协作高效；
5. 表现力与规范性（5 分）：充分利用各种手段对方案进行表达，编写报告规范。

每项具体评分方式如下：

表 1 科学性与可行性具体评分方式

等级	分值	说明
优	31-40	作品充分表明了科学性与可行性
良	21-30	作品的科学性与可行性良好
中	11-20	作品存在少量不满足科学性与可行性的问题
差	0-10	作品存在大量不满足科学性与可行性的问题

表 2 创新性具体评分方式

等级	分值	说明
优	25-30	作品在方案整体/局部，或设计分析方法/手段上非常具有创新性
良	19-24	作品在方案整体/局部，或设计分析方法/手段上比较有创新性
中	13-18	作品在方案整体/局部，或设计分析方法/手段上有少量创新点
差	0-12	作品在方案整体/局部，或设计分析方法/手段上基本没有创新



表 3 全面性具体评分方式

等级	分值	说明
优	13-15	作品涵盖附件 1 中的绝大部分要求条目
良	10-12	作品涵盖附件 1 中的大部分要求条目
中	7-9	作品涵盖附件 1 主要的要求条目
差	0-6	作品涵盖附件 1 中少部分的要求条目

表 4 团队协作具体评分方式

等级	分值	说明
优	9-10	非常好的团队协作，项目管理水平高，分工明确，成员积极性高
良	7-8	具有较好团队协作，项目管理水平较高，团队分工基本明确
中	5-6	团队协作一般，项目管理水平一般，团队分工较明确
差	0-4	团队协作差，项目管理水平低，工作基本是组长或个别人完成

表 5 表现力与规范性具体评分方式

等级	分值	说明
优	5	运用数字样机、仿真等多种形式展现方案和分析结果，报告规范
良	4	方案和分析结果比较丰富，报告基本规范
中	3	方案和分析结果表现力一般，报告规范性一般
差	0-2	方案和分析结果表现力单薄，报告格式混乱

各参赛团队提交预赛的材料中应包括设计方案简介（500-800 字）、图片（透明背景的作品设计图及参赛团队照片等）、设计报告（内容涵盖需求分析与设计要求论证、总体参数选择、总体方案描述、性能分析与评估等内容，篇幅在 60-80 页）三部分组成，并进行数字样机、仿真分析等成果的演示（可附作品数字模型、动画、视频等支撑材料）。预赛由赛道专家委员会通过网络评审方式进行评分，晋级复赛的团队数量和比例由大赛组委会和赛道专家委员会根据竞赛实际情况确定，并适时公布。



(二) 复赛评分细则

复赛主要针对设计方案(基于数字样机)、关键场景仿真、综合性能分析等成果进行展示和答辩,总分100分,主要包括以下5个方面:

包括科学性与可行性(40分):设计工作及成果需要有明确、科学的依据和支撑过程,设计方案具备工程可实现性;

创新性(30分):在设计方案、设计方法、设计手段等方面具有创新性;

全面性(15分):各项设计要求及指标应尽量完全的覆盖附件1中的项目详细要求;

团队协作(10分):团队分工合理、组织与协作高效;

展示与答辩(5分):答辩中展示材料充分,汇报质量高,回答问题正确。

科学性与可行性、创新性、全面性、团队协作的评分细则与预赛一致,展示与答辩(5分)的具体评分细则如下:

表6 展示与答辩具体评分方式

等级	分值	说明
优	5	展示材料充分,汇报质量高,回答问题正确
良	4	展示材料基本充分,汇报质量较高,回答问题基本正确
中	3	展示材料一般,汇报质量一般,回答问题由少量错误
差	0-2	展示材料差,汇报质量差,回答问题错误多

北航全球科创大赛学生组竞赛
未来飞行器数字设计赛道专家委员会
2024年7月



附：未来飞行器数字设计赛道项目详细要求



北航全球科创大赛学生组竞赛 未来飞行器数字设计赛道项目详细要求

本项目围绕未来中型客机开展方案设计工作，填补现有窄体客机与宽体客机之间座级的市场空白。在未来 30 年应具有一定先进性；采用先进气动布局设计、高气动效率机翼设计技术、先进材料技术和先进成熟发动机；若选用电推进，则应论证核心技术指标的可行性和合理性。目标投入市场时间在 2035 年左右，从现有技术可行性上加以论证；建议采用基于模型的系统工程（MBSE）研发架构。运行、环境和适航满足相关要求，并在相关设计过程中予以体现。

（1）运行场景定义

- 1) 在全球化发展趋势下，梳理现有航线，识别中型客机潜在市场需求；
- 2) 结合对 2035 年中型机航线需求的预测，提出未来中型客机的运行场景定义。

（2）总体设计要求

- 1) 应识别飞机运行的利益攸关方及用户需要，初步完成对于飞机的顶层设计要求定义，并提出验证方法；
- 2) 提出飞机产品架构，识别关键技术，并提出技术路线；
- 3) 依据运行场景定义情况，提出的飞机总体设计指标，包括商载航程、巡航速度、飞行高度等；



4) 操稳特性：在飞行包线内，结冰与非结冰情况下，以及所有重量重心组合下，横航向必须具备静稳定性；闭环特性满足一类操稳品质；

5) 驾驶舱：驾驶舱布局应考虑人机工效、舒适性、可达性等设计以及相关适航条款的要求；开展驾驶舱新技术的论证以及实施的可行性研究（例如：人机共驾，远程操纵等），并评估新技术所带来的收益；

6) 客舱：确定座级和客舱布置方案，客舱设计方案应考虑舒适、安全性及其他适航条款要求；

7) 货舱：货舱装载水平不低于同类座级竞争机水平，货舱装卸工作应能与任何其它地面服务项目同时进行；

8) 机场适应性：飞机几何尺寸不应超过 ICAO 附件 14 中 E 类机场要求；在中等强度地基的刚性道面上的 ACN 值不大于 67；允许在 15kts 尾风的条件下起飞和着陆；应能有便于货物快速上下的设计以及必要的工具装置；

9) 侧风要求：允许在 35kts 稳定正侧风条件下起飞和着陆；

10) 转场要求：从飞机到达停机坪到下一次起飞所需最短时间不大于 80 分钟；

11) 环境要求：注意最新噪声和排放要求，不低于主流竞争机水平并在未来 30 年具有一定优势裕度。

(3) 气动设计要求

根据理论外形及三面图计算和评估不同构型下的起降特性和低速下失速特性，飞机的开环操纵特性应满足适航要



求，如无法满足应提出如何用等效安全方法弥补。评估高速升阻特性和基本飞行性能，初步给出不同工况下的载荷分布。所选用的方法不限于工程估算、CFD 等。

(4) 结构设计要求

需基于载荷设计主结构站位、传力路径、连接形式。选取材料，进行强度校核、重量估算。结构设计应考虑互换性要求等。

(5) 系统设计要求

应充分分析当前主流竞争机型系统先进技术并进行技术可行性论证。例如：多电技术，载荷减缓技术，5000psi 液压能源技术（或者更高）等。给出飞控系统在闭环条件下应当满足的操稳要求，开展初步的功能失效安全性分析。

(6) 适航要求

在方案设计中明确适航审定基准，应考虑 CAAC、FAA 和 EASA 的适航规章，并加以满足。初步完成适航条款与各部件和分系统相关性的分解。

(7) 使用经济性要求

识别主要竞争机型，估算单机价格，分析市场规模。

(8) 设计结果要求

设计结果应以设计报告体现，应包含相关数模、二维图、飞机特征、性能参数、分析过程等。其中至少需要提交以下内容：

- 1) 飞机设计技术要求，应包含飞机总体指标，气动指



标、性能指标、系统指标等要求；

2) 飞机的总体技术,应包含三面图,飞机布局设计(机身布局,机翼布局,尾翼布局,起落架布局,发动机短舱布局),总体布置设计(驾驶舱,货舱布置,全机分舱开口框距布置,系统初步布置等),气动设计(机头,机翼,小翼,尾段,活动面设计),全机结构设计,发动机以及主要系统设计,系列化设计考虑(系列化策略,系列化主要设计参数等)等;

3) 全机气动选型、权衡设计(高速设计,低速设计,静气弹设计等)以及气动指标分析;

4) 结构材料选择,主要结构布局设计和结构传力路线设计分析;

5) 发动机选型分析,系统新技术的应用分析;

6) 飞机特性分析(包括性能分析、操稳特性分析等);

7) 飞机的主要系统设备清单,如航电、机电等;

8) 特征重量论证、重量指标分解以及重量、重心的初步分析;

9) 经济性、环保性、适应性分析;

10) 针对满足适航要求的必要说明;

11) 其他证明自己方案先进的分析与论证(文字、PPT、视频等)。



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和本地测试，需要提交的材料包括赛队报名信息表、详细的方案设计 PDF 文档和无人车完成比赛的运行视频（或提供无人车完成关键动作视频）。根据初赛提交的材料，组委会将组织专家团队进行网评，选拔决赛队伍，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 $600\text{cm} \times 480\text{cm}$ （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

各参赛队成员最多不超过 15 人（含指导教师）。学生必须是截止到 2024 年 12 月仍然在校的学生。

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 12V。

4. 传感器：每台无人车至少使用 1 个视觉传感器，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。

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，每支参赛队两场比赛得分之和作为该队的总成绩。竞赛组委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，不得使用相机等设备拍摄比赛场地，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，但不得打乱下一轮出场次序。

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（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，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得 30 分。

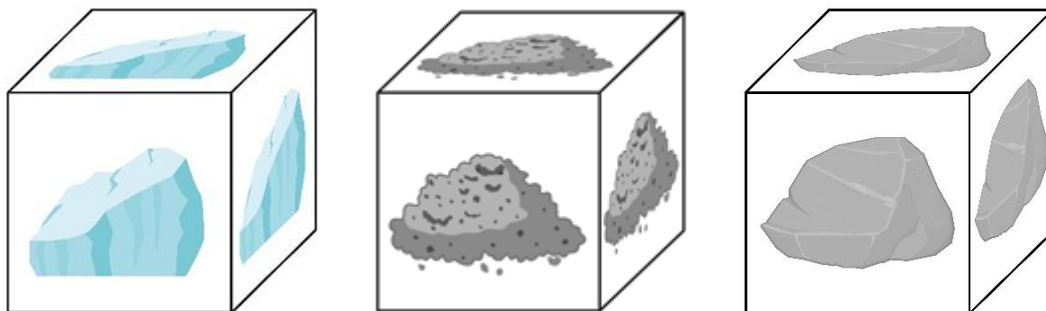


图 2 岩石、土壤和冰块样本示意图

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，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；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，无人车需要从右侧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，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。

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）；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，完成任务得 70 分。

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 4 所示，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（年轻女子，戴眼镜）；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：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，如果升起旗帜不符合要求不得分。



图 4 通信目标选择（右起第二个为正确目标）

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。完成任务的记分标准见第 3 节。

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		
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) 所有场次用时总和少的队在前;
- (2) 所有场次中重试次数少的队在前;
- (3) 所有场次中最高分高的队在前。

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



北航全球科创大赛学生组竞赛 仿生足式机器人挑战赛赛道细则

一、赛道概述

聚焦基于仿生足式机器人的“月球救援”任务场景，组委会将在室内模拟搭建月球环境，包含软质沙壤、硬质结构土、环形凸起凹坑等。参赛队伍自行开发设计仿生足式机器人，穿越软质月壤区、斜坡、台阶、双木桥、山丘等场地障碍，将救援包护送至航天员滞留区，并抵达终点，以机器人完成各项任务的完成度进行积分排名。

二、竞赛要求

（一）竞赛规则

本次仿生足式机器人挑战赛以“月球救援”为主题，每校参赛队伍不多于 3 支，每队成员不超 15 人，上场操作 3 人，另有 1 人可在候场区工作。

机器人需自行开发设计，独立整体，控制方式可为手动遥控或完全自主，能源限电池、压缩空气或弹性力，尺寸、重量等有相关规定。赛道模拟月球环境，机器人需从起始点出发，通过多个障碍点，将救援包交给航天员并抵达终点。

比赛中有相应积分规则，机器人完全自主完成赛事积分可 1.2 倍计算。若犯规会扣分，严重违规将取消比赛资格。参赛队对机器人安全性负责，队员注意自身安全。

（二）比赛场景

组委会将在室内模拟月球环境搭建赛道，包括环形山、

峭壁、山峰、深谷等，每支队伍按比赛顺序依次进入场地进行比赛。

本次大赛比赛场地内有软质沙壤、硬质结构土、环形凸起凹坑等，具有一定的难度和变化性，要求机器人具有一定的越野探索能力。“月球救援”赛道整体如图 1、图 2 所示，月球环境实际布置细节情况以地图册为准。

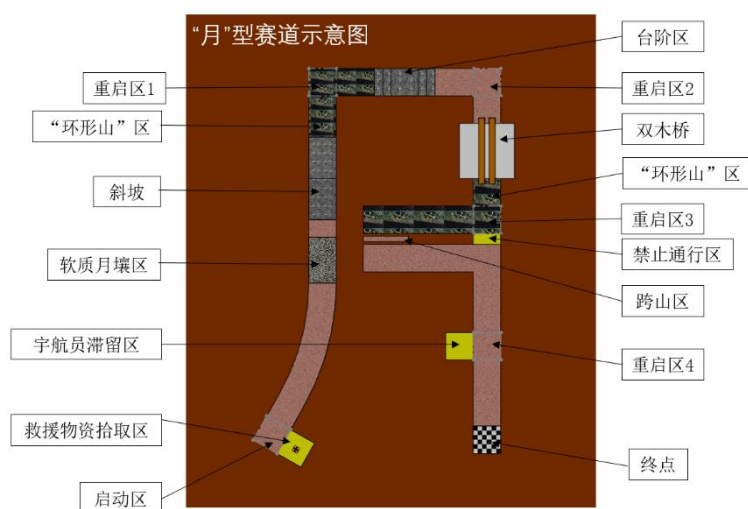


图 1 “月”型赛道示意图

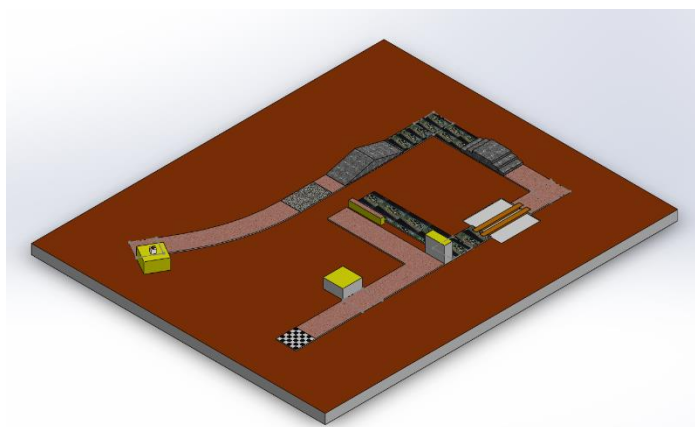
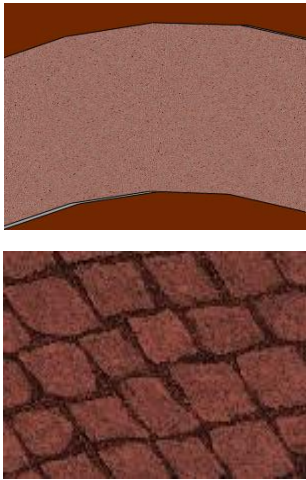
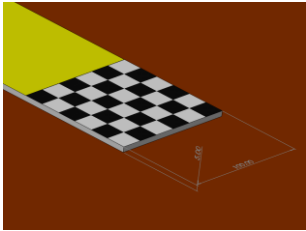
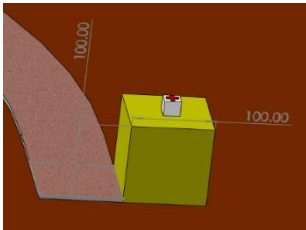
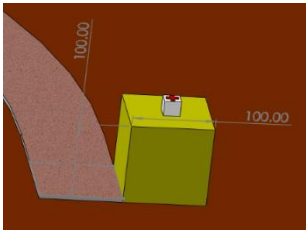


图 2 “月”型赛道 3D 建模示意图

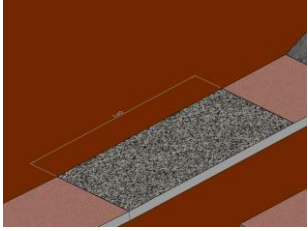
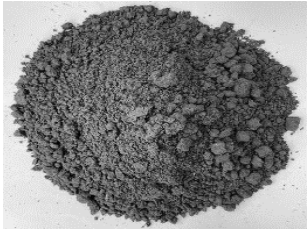
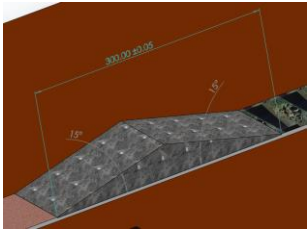
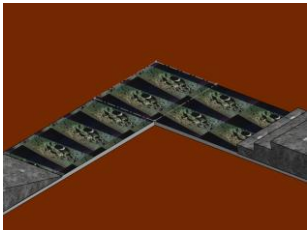
赛道尺寸示意图如表 1 所示。

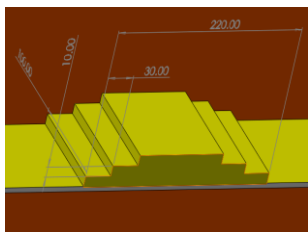
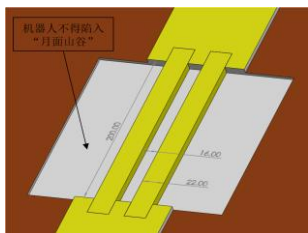
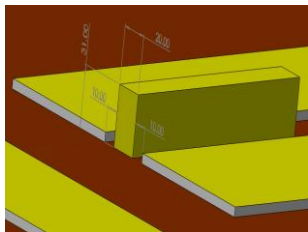


表 1 赛道各区域尺寸说明

序号	障碍名称	简述	参考图示
1	赛道	赛道宽 1 米，高度为 0.05 米，赛道整体长度约为 43 米，基础材质为较为平整的岩石板路面	
2	出发区 重启区 终点	启动区/重启区/终点区域的尺寸为 1*1 米	
3	救援物资	救援物资为边长 0.2 米的立方体，重量为 0.5KG	
4	救援物资拾取区 /放置区	边长为 1 米的高台	



5	软质月壤区	区域长度为 1.6 米，材质为软质沙壤	 
6	斜坡	斜坡角度为 15 度，长度 3 米，表面为不平整的岩石路面	 
7	环形山区	环形山区模拟月球“环形山”地貌，主要为非结构化尺寸的环形凸起和凹坑	 

8	台阶	台阶整体尺寸 2.2*1 米，台阶宽度 0.3 米，每级台阶高度 0.1 米，台阶表面为不平整的岩石路面	 
9	双木桥	双木桥单边尺寸为 2*0.22 米，两桥间隔为 0.16 米，表面为较为平整的岩石板路面	 
10	翻山	障碍山体高出赛道表面 0.26 米，宽度 0.2 米，中心位置距离赛道边缘 0.2 米，表面为较为平整的岩石板路面	 

（三）参赛队伍要求

每个学校参加“仿生足式机器人挑战赛”的参赛队数量不多于 3 支。同一学校各参赛队设计的机器人之间在结构、



尺寸、外形等方面不得相同或高度相似。

每支参赛队各参赛队成员最多不超过 15 人（含指导教师）。每位同学最多只能参加 2 个参赛队，本科生、研究生均可以参赛。

每一个参赛队只允许有 3 名学生上场操作。另外允许 1 名协助队员可在候场区工作。

参赛队员应以积极的心态面对和自主地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）参赛机器人要求

1. 参加比赛的仿生足式机器人必须是参赛队自行开发设计的机器人。

2. 机器人应是一个独立的整体，不得分离为多个子单元（遥控盒除外）或用软缆连接的子单元。

3. 机器人的控制方式可以是手动遥控（包含半自动）、也可以是完全自主。手动遥控机器人只能用无线遥控。

4. 参赛队伍应自备能源。机器人可以使用电池、压缩空气或弹性体中的任何一种或多种作为能源。

机器人、控制盒及比赛过程中使用的其它装置的所有电池（或用电池串联或并联构成的电源包）的标称电压不得超过 48V。

以压缩空气为能源的参赛队必须使用专用容器或原始状态的塑料瓶。气压不得超过 600kPa。



禁止使用被视为危险的任何能源。

5. 足式机器人的尺寸、重量及结构:

机器人外形长宽高尺寸不得超过 1m。每条腿接地的外接圆直径不得大于 80mm。

机器人本体（含机载电池和遥控盒）的重量不得超过 30kg。

机器人不得采用履带、轮式、飞行的混合行走方式，只能采用足式行走机构来实现行走、跳跃、转向、越障等基本动作。

机器人的腿数不限，可以是单足、双足、三足、四足、多足等。但每条腿自由度数不得少于 2 个。

三、比赛细则

（一）决赛过程

机器人需要从起始点出发，使用机械结构抓取并携带放置在起始位置附近的救援包。机器人需要依次通过软质月壤区、斜坡、台阶、双木桥、山丘等 5 个障碍点，将救援包交给航天员。机器人最后应安全抵达终点。

（二）积分规则

“月球救援”机器人挑战赛总共设置 5 个任务，每个任务单独计任务分，总任务分相同时，时间短的参赛队伍排名靠前。积分规则详见表 2 所示。

若机器人为完全自主完成赛事，任务积分以 1.2 倍计算。



表 2 任务得分说明

序号	任务	任务分
1	救援物资成功拾取并放置	100
2	通过软质月壤区	50
3	斜坡	40
4	环形山区	50
5	台阶	60
6	双木桥	50
7	翻山	50

（三）犯规处罚

如果机器人在比赛中犯规，参赛队的总分相应扣除犯规罚分。

1. 比赛过程中，参赛队员未获得裁判允许就接触机器人的任何部件，每次扣 5 分。
2. 有意损坏场地设施的，每次扣 5 分。
3. 违反规则而未在取消比赛资格中提及的其它行为，每次扣 5 分。

（四）取消比赛资格说明

如果某一参赛队在比赛中有以下行为，该队将被取消比赛资格：

1. 对于参赛队员及机器人，恶意损坏比赛场地、设施、设备，或有意冲撞参赛队员及场上工作人员；
2. 参赛队选择的机器人控制方式是完全自主，但比赛过程中又通过远距或隐蔽通信方式控制机器人；
3. 任何有悖公平竞争精神的行为；
4. 无视裁判的指令或警告；
5. 恶意干扰其他参赛队比赛。



四、赛事安全

参赛队伍所设计的足式机器人的安全性对于比赛的成功举办至关重要。在比赛检查、比赛准备、比赛开始及比赛过程中，机器人的安全性应达到以下要求：

1. 参赛队伍对其机器人的安全性负有责任。应保证机器人不对任何人员、设施、比赛场地、及周边环境等造成损害。
2. 在机器人身体的明显位置必须安装急停按钮，且处于容易触及的地方。
3. 参赛队员应关注自身安全，在练习和比赛时应戴合适的的安全头盔、防护镜等。

五、其他

1. 本规则中未提到的任何行为的合法性由裁判慎重裁决。录像在裁决中仅作为辅助证据，在有争议的情况下，裁判的裁决是最终裁决。
2. 组委会将适时根据需要在官方网站发布对本规则的任何修订。关于比赛主题及规则，各参赛队代表可联系组委会提出。
3. 不得擅自改变场地周边环境，包括擅自移动场馆内设施、设备的位置，擅自遮盖或关闭场馆内照明、显示、摄像等设施（包括调整亮度）等。
4. 因天气等不可抗力因素及其它突发事件时，组委会有权决定取消或推迟整个比赛或部分赛项的进行
5. 组委会视情况可要求参赛队提交说明参赛机器人结构和运动的文字及视频资料，必要时通过观看视频核实参赛



的机器人是否符合规则。比赛期间，当某台机器人的安全性有问题时，裁判员可以要求对安全问题作进一步的解释。

北航全球科创大赛学生组竞赛
仿生足式机器人挑战赛赛道专家委员会
2024 年 7 月