

2025年（第18届）中国大学生计算机设计大赛人工智能挑战赛赛题

无人机专项挑战赛

（版本：V20250301.00）

一、挑战内容

（一）赛题背景

无人机作为低空经济的重要载体，正逐步从军事、科研领域扩展到物流、农业、安防、测绘、巡检等民用场景。低空经济的崛起，不仅为传统行业带来了新的增长点，也推动了无人机技术从自动化向智能化、从单一功能向多样化能力的快速转型。国务院多次强调，要以推动低空领域开放和科技进步为契机，激发低空经济的创新活力。

近年来，随着国家对低空空域开放政策的推进，低空经济发展迈入了快车道。根据相关研究，到2030年，我国低空经济产值将超过万亿元规模，而无人机作为其核心技术之一，在低空物流运输、智慧农业、城市治理等领域的应用正在快速普及。在这一背景下，无人机自主飞行、精准避障、实时数据传输和智能任务执行等能力，成为推动低空经济发展的关键技术。

与此同时，人工智能技术，特别是大模型的快速发展，为无人机赋能低空经济提供了全新思路。通过大模型的图像识别、路径规划、目标分析等能力，无人机可以实现复杂场景的智能决策和任务执行。结合边缘算力与云端协同的模式，无人机不仅可以突破计算资源的瓶颈，还能够提升任务响应速度和数据处理效率，为多样化的低空经济场景提供智能解决方案。

基于此背景，本次无人机竞赛旨在考察参赛团队在无人机智能技术与低空经济应用的综合创新能力。重点评估团队如何利用自主飞行与智能载荷技术，完成复杂的场景任务；如何通过实时视频流处理和大模型分析，实现目标识别与动态任务优化；以及如何在有限成本与算力条件下，构建高效、智能的无人机系统。通过本赛项，希望激发参赛者在无人机与低空经济领域的创新热情，培养兼具技术视野与实践能力的复合型人才，为我国低空经济的发展提供坚实的智力支撑。

（二）任务内容

针对无人机技术在低空经济场景中的创新应用需求，要求参赛队伍完成无人机的自主飞行与智能任务执行，包括：

1) 自主飞行与避障

参赛队需实现无人机自主从起飞点起飞，精准穿越窗户进入场地，在复杂环境中避开障碍物，到达指定目标区域后安全返回并完成精准降落。任务要求充分体现无人机的路径规划能力、环境感知能力以及动态避障能力。

2) 实时视频流处理与目标识别

无人机通过机载摄像头将实时视频流传输至地面站（边缘端设备）。参赛队可采用包括但不限于传统机器学习算法或大模型技术，在地面站对视频流中的环境与目标进行处理与识别，为后续任务提供精准的数据支持。

3) 机载任务载荷的智能应用

无人机需在目标识别区上方悬停，并利用机载任务载荷对目标区域中的二维码进行拍摄、解码和实时解析，结果需稳定传输至地面站。任务要求保证任务载荷在任务执行过程中的高效性与稳定性。

4) 系统创新与扩展

参赛队需基于边缘计算设备或嵌入式平台完成无人机系统的设计、优化与集成，探索无人机技术在低空经济场景中的多样化应用潜力。任务拓展可包括动态路径优化、目标追踪与识别等创新功能的开发，全面展示无人机系统的智能化与实用价值。

参赛作品需完成从系统设计到任务执行的全流程开发，并在比赛现场进行综合展示，包括任务完成效果、系统创新性、技术稳定性以及在低空经济场景中的应用价值。

二、挑战规则

(一) 任务要求

1、规定动作

- 目标：

要求无人机自主完成基本飞行任务，包括起飞、避障、路径规划、精准降落等动作。

- 任务描述：

任务一：无人机自主从起飞点起飞后，避开障碍物，从窗户精准进入场地内。

任务二：无人机穿越任务区入口，并绕过各障碍物，通过实时定位和姿态调整，到达目标识别区所在墙面2米范围内。

任务三：无人机自主从进入的窗口飞出，并返回起飞点，精准降落。

- 技术要求：

- 1) 无人机需在全程自主飞行模式下完成，禁止手动干预；
- 2) 遇到障碍物时，应具备动态调整飞行路径的能力，确保安全通行；
- 3) 飞行全程数据（如位置、速度、姿态）需实时回传并记录；

2、拓展动作

- 目标：

基于规定动作，结合传统机器学习算法或大模型技术，拓展无人机的智能化任务执行能力和创新应用。

- 任务描述：

附加任务一：无人机悬停于目标识别区前方，利用机载任务载荷对目标区域中的二维码进行拍摄、解码，并将解析结果实时传输至地面站。任务要求保证任务执行的准确性与稳定性。

附加任务二：参赛队伍需在边缘计算设备或嵌入式平台上完成系统设计与优化，探索无人机技术在低空经济场景中的多样化应用潜力。任务拓展可包括动态路径优化、目标追踪与识别等创新功能的开发，全面展示无人机系统的智能化与实用价值。

- 技术要求：

1) 在地面站（边缘侧设备）部署算法（包括传统机器学习方法或大模型技术），提升无人机的环境感知、目标识别和自主决策能力。同时，**鼓励参赛者探索大模型在无人机智能化方面的创新应用，例如结合多模态大模型实现跨域感知、利用自监督学习提升识别精度，或采用强化学习优化自主决策策略，以进一步提升无人机在特定场景下的智能化表现和应用价值。**

2) 参赛队需完成边缘端与无人机系统的协同设计，确保数据传输的低延时和任务执行的高效性；

3) 系统需具备高扩展性，支持未来场景的技术应用优化和创新开发。

(二) 参赛设备相关说明

1、现场测试设备说明：

- 1) 关于国赛阶段现场测试所用无人机设备及配套无线通信链路设备，对于参赛设备品牌不作限制，参赛队可自行准备，也可向支持单位申请租用。
- 2) 对于参赛队自行准备的参赛设备技术参数规格做统一限制和要求，具体见下方参数限制表及功能要求表。

参数限制表			
模块	配置项	参数要求	检录项
无人机设备	构型	四旋翼	
	轴距	≤550mm	是
	标准重量（全套无人机设备）	≤3kg	是
	动力系统	无刷电机动力系统及锂聚合物电池，不得使用自制电池或其他类型电池	是
	机载电脑算力	≤30TOPS	是
	机载电脑内存	≤16G	是
	续航时间	≥5min	是
	抗风等级	≥三级	是
	控制方式	配置飞控系统、无线通信链路	是
无线通信链路设备	波段	433MHz、915MHz、2.4G、5.8G、4g 或 5g	是
	功率	竞赛时≤100mW	是
	控制半径	≥200m	是

功能要求表	
序号	功能描述
要求一	具备定位及导航能力
要求二	具备一定刚性的螺旋桨保护罩
要求三	具备完整的定位定高模块和飞控系统，具备自主航线飞行能力，飞控应采用开源飞控，具备二次开发功能
要求四	具备控制方式切换能力，可在自主飞行与手动操控模式间进行切换
要求五	飞行状态信息可实时回传
要求六	可实现目标（字母、数字或二维码）自主识别；
要求七	具备室内定位与自主飞行能力

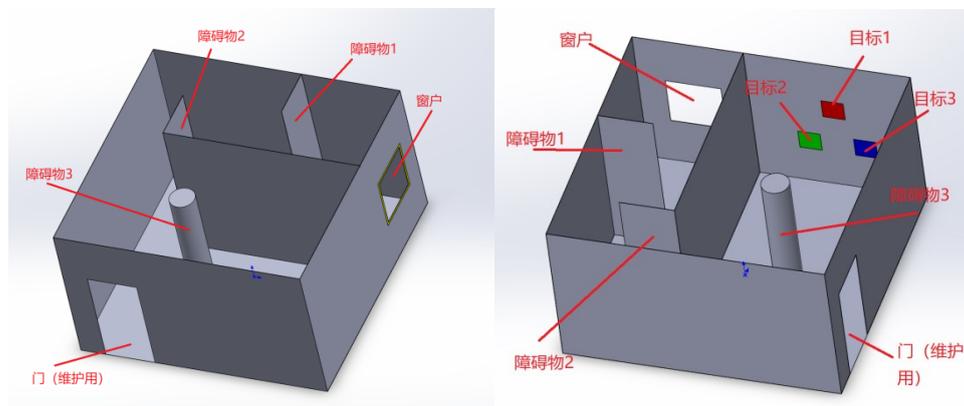
2、其它说明：

- 1) 所有参赛设备均需在赛前检录时由裁判员检查，符合赛项技术要求，并粘贴标签后方可参赛。
- 2) 各参赛队参赛设备不得混用，不得使用未经检录的设备参赛。

(二) 竞赛场地环境说明

1、场地尺寸：

比赛场地结构如下图所示



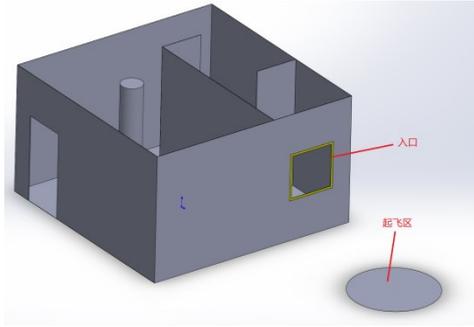
场地为5m×5m×3m的立方体结构。其中窗户为1m×1m的正方形，障碍物边缘离墙面距离均在1米及1米以上。

2、场地材质

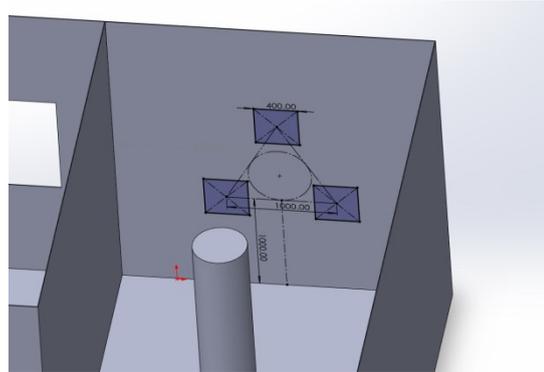
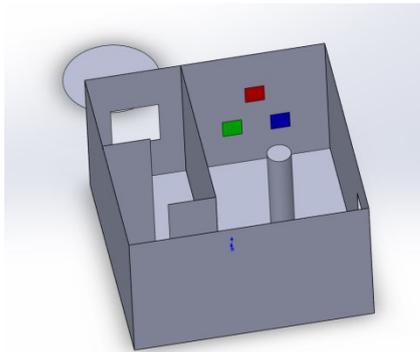
国赛现场测试正式场地采用铝合金框架，墙面采用雪弗板材质，场地地面采用喷绘纺织布材质；

自主搭建的训练场地可采用KT板或其他简易材料作为墙板以及障碍物的外墙材料，骨架可以采用木方或者其他硬质支撑材料替代。

3、场地标识



其中起飞区位于入口窗户正前方3米，为2米半径圆形，入口窗户为1m×1m的正方形窗户，周围贴有5cm宽度的黄色胶带。如上图所示。



目标识别区位于图中红、绿、蓝三色标注的区域，覆盖有黑白二色的二维码。三个二维码布置关系如下图所示，三个二维码以等边三角形分布，位于所处墙面的中间。目标识别区位置如上左图所示。目标识别区位置关系如上右图所示。

4、其它说明

- (1) 现场最终比赛场地以承办方现场搭建为准。
- (2) 参赛无人机须适应承办方提供的比赛场地和物料。

(四) 计分规则

本赛题现场测试按如下规则排序：规定动作测试排名×50% + 拓展动作展示评分排名×50%，得本赛项现场测试排名。

注：所有计分规则，以最终专家委员会审定为准。

三、设备支持

(一)支持单位名称

新智匠（南京）科技有限公司

(二)支持单位联系方式

郑钥宁 15380774810

(三)支持单位承诺

1. 支持单位为晋级国赛参赛队提供场地标准图纸，各参赛队可联系支持单位索取图

- 纸，自行制作场地供训练、测试；
2. 支持单位提供相关无人机硬件设备参数技术咨询服务。
 3. 支持单位提供现场测试无人机设备的租用服务。
 4. 支持单位提供国赛现场测试场地的搭建服务。

(四)支持单位设备环境介绍

以下是支持单位推荐的参赛开发及测试设备，包括AI大模型研训工作站及无人机设备。

1、AI大模型研训一体化工作站



AI大模型研训一体化工作站

模块	研训工作站
尺寸	365.5 x 180 x 295mm
CPU	I5 14600K
GPU	RTX 4060 Ti - 16GB
内存	32GB
硬盘	1TB SSD
接口	USB、HDMI
网络	以太网卡(2.5G)、无线网卡
系统	Ubuntu 22.04

研训工作站配置参数

序号	开发工具	用途
1	Docker (Nvidia Runtime)	提供开箱即用的CUDA环境，方便切换不同版本的Python、PyTorch等基础框架。
2	JupyterLab	提供直观的交互式开发环境。
3	VS Code	提供功能全面的集成开发环境，支持基于本地大模型的代码助手。
4	Ollama	开源推理引擎，方便地管理各种LLM、提供OpenAI风格的API接口。
5	NetData	功能全面的系统监控工具，提供直观的可视化web界面，能够实时显示系统性能。
6	DuckDB	开源的OLAP数据库，能够进行多数据库间的交互，一站式支持用户进行嵌入式分析、数据处理、ETL管道等操作。
7	JuiceFS	开源的高性能分布式文件系统，提供完备的POSIX兼容性，可将几乎所有对象存储接入本地作为海量本地磁盘使用，同时支持在跨平台、跨地区的不同主机上进行挂载读写。
8	ShowDoc	开源的文档管理工具，能够简单直观地展示API文档、技术文档
9	Gogs	开源的代码托管平台服务端，能够让开发团队方便地管理项目代码仓库。
10	CodeServer	Web版的VS Code，能够让用户直接在容器内以习惯的方式编辑、调试代码文件。

研训工作站开发环境

2、无人机



无人机配备双目深度摄像头、2d激光雷达、机载计算机等模块，所有模块已完成软、硬件接口连接，无需额外配置操作。

模块	分类
飞控	主处理器：STM32F765 (32 Bit Arm® Cortex®-M7, 216MHz, 2MB flash, 512KB RAM) 协处理器：STM32F100 (32 Bit Arm® Cortex®-M3, 24MHz, 8KB SRAM) 加速度计：ICM-20602/ICM-20689/BM1055 陀螺仪：ICM-20602/ICM-20689/BM1055 电子罗盘：IST8310 气压计：MS5611 外部接口：UART串口、I2C、SPI CAN标准总线、ADC、PWM输出、DSM/SBUS/RSSI、PPM IN、PM电源模块输入、GPS安全开关、DEBUG/F7 SWD接口、USB接口、TF卡槽
尺寸	608×608×283mm

净重	2kg
最大起飞重量	4kg
材料	碳纤维板、铝合金、塑料等
2d激光雷达	采样率：5千点/秒，扫描范围 360° ×12米
双目深度相机	RGB：分辨率1920×1080@20fps，FOV 73.8.° × 51.7°，深度：分辨率640×480@20fps,FOV 73.8° × 58.8°
机载电脑	处理器：四核Arm Cortex-A76处理器，主频2.4 GHz，每核512KB L2缓存，2MB共享L3缓存。图形处理器：VideoCore VII GPU，频率800 MHz，支持OpenGL ES 3.1、Vulkan 1.2、4Kp60 HEVC解码器。内存：8GB或16GB LPDDR4X-4267 SDRAM。存储：支持高速SDR104模式的MicroSD卡插槽，可选支持M.2 NVMe SSD。显示输出：2个HDMI端口，最高支持4Kp60 HDR输出。网络连接：千兆以太网RJ45端口，支持双频802.11ac Wi-Fi 5，蓝牙5.0/低功耗蓝牙(BLE)。USB接口：2个USB 3.0端口，支持同步5Gbps操作，2个USB 2.0端口。其他接口：40针GPIO接头，PCIe 2.0/3.0 x1接口

四、其他附加说明

此部分说明为针对各赛题的统一说明。

(一)赛程与最终排名

1. 省/区域赛排名：省/区域赛可参考本文说明实施，也可以在公平、公正、公开原则下，结合参赛师生与当地承办单位的实际情况，充分考虑赛程与选拔的可行性另行制定，参赛队在参加省/区域赛时必须遵守省/区域赛的比赛与计分规则，本赛项国赛组委会不干预、不参与省/区域赛的排序与选拔，但可以在省/区域赛前提供相关测试，供省/区域赛评判参考；
2. 赛前准备：是指各参赛队在学校或其他地点，在国赛之前进行的各项准备工作，赛前准备由各参赛队和所在学校自行安排组织；
3. 赛前测试：是指国赛之前，如果该赛项安排了现场测试，那么给予参赛队熟悉场地、适应场地的测试环节，该环节是否安排，由承办单位视现场条件决定，并赛前通知；该环节允许指导教师与参赛学生共同参与；在该环节中，只能尽可能模拟现场正式比赛的情况，不保证与比赛测试当天、当时的现场各方因素完全相同，这些因素包括：①光照、温湿度等环境的变化，②某些赛项会在比赛前临时调整赛场布置，随机摆放道具等，③比赛测试场地与赛前测试场地不是同一块场地，使用的道具不是同一套道具，使用的设备同型号但不是同一台设备，④其他因素；若比赛没有现场测试环节，则不安排赛前测试环节；
4. 现场测试：是指正式计入成绩的比赛测试环节；每队进行现场测试占用的时间由各赛项单独拟定，但一般不超过 20 分钟（需要长时间计算或展示的赛项除外）；现场测试一般安排在演示答辩之前，但也有可能在演示答辩之后，以承办单位现场条件与最终安排为准；现场测试环节，参赛队必须服从现场安排，不舞弊，不破坏现场秩序；指导教师不得参与现场测试，不得在现场测试时进行现场外指导；

5. 演示答辩：是指直接面向评委进行作品展示、宣讲，回答评委提问，并计入成绩的比赛环节；该环节共 20 分钟，一般 10 分钟用于参赛队的作品演示与成果汇报，10 分钟用于评委提问与参赛队回答问题，两部分时间均不超过 10 分钟；如该赛项没有现场测试环节，而必须在演示答辩环节演示作品的，作品演示与成果汇报最多不超过 15 分钟，总时间不超过 20 分钟；该环节需要参赛学生充分准备，在演示现场遇到任何软硬件问题，其维修处理时间都计入演示汇报时间，不得超时，且不安排再次演示答辩；演示答辩环节，参赛队必须服从现场安排，不破坏现场秩序；指导教师不得参与演示答辩，不得在演示答辩时进行场外指导；
6. 有现场测试：最终参赛队排名 = 现场测试排名 × 65% + 演示答辩排名 × 35%；
无现场测试：最终参赛队排名 = 演示答辩排名 × 100%。

(二)参赛队自行保管独立使用设备的

1. 参赛队和指导教师是所使用设备的共同第一负责人，参赛队或指导教师收到设备后，必须第一时间检查设备是否完备可用，如有问题，支持单位必须及时给予支持，协助其进行设备调试；
2. 设备使用过程中的任何故障、损坏，请参赛队直接与支持单位联系，原则上，人为因素造成的故障损坏，由参赛队负责相关维修费用；由于设计、制造缺陷导致的损坏、故障，由支持单位负责免费维修；
3. 因设备故障、维修造成对备赛的影响，都视为正常比赛事件，比赛不会因个别队伍的设备问题进行推迟或调整；

(以下仅限有现场测试环节的赛项)

4. 支持单位可以提供多套相同的场地、道具同时并行进行现场测试，计分规则相同，参赛队必须在备赛时就考虑其中可能出现的各种差异，在现场测试中服从现场安排，并不得在正式测试或重测时就不同场地、道具上的差异拒绝比赛或提出更换场地、道具的要求；
5. 现场测试过程中发生设备故障（支持单位因素造成的，非自行编写的软件、自行改装、或部分比赛规则中规定的可救援问题，且非 6. 所述情况），那么在测试中，或测试结束后 30 分钟内，且在同场地的下一个测试队开始前，由参赛队向主裁判提出重测申请，由主裁判与设备支持单位确定实属设备故障，方可进行重新测试；
6. 两队或多队同时参与且相互影响的对抗赛不安排重测，所有故障、意外都视为正常比赛事件，成绩经裁判确认后有效；参赛队应在备赛时充分考虑可能出现的各种状况，提前做好应急预案与防范措施；
7. 重测安排在同场地所有队伍测试结束之后，按申请先后依次进行；重测只安排一次，且必须服从现场场地安排；重测形式与正常现场测试中的形式（包括测试轮数、计分方式、道具是否随机摆放等）完全相同（光照、温湿度、时间、必须更换同型号设备等不可抗改变因素除外）；重测必须全部重新进行，不得对单独环节进行单独重测；重测后，取重测成绩作为最终成绩，除非 5. 所述故障依然存在，取两次最好成绩作为最终成绩。

(三)大赛统一提供测试设备的

(以下仅限有现场测试环节的赛项)

1. 支持单位可以提供多套相同型号的设备、场地、道具同时并行进行现场测试，计分规则相同，参赛队必须在备赛时就考虑其中可能出现的各种差异，在现场测试中服从现场安排，并不得就不同场地上的差异拒绝比赛或提出更换设备、场地、道具的要求；
2. 现场测试过程中发生设备故障（支持单位因素造成的，非自行编写的软件、自行改装、或部分比赛规则中规定的可救援问题，且非 3. 所述情况），主裁判与支持单位确认后，除了当前受影响的队伍可参加重测外，可追溯之前的使用队伍是否也受到影响，若有，则通知之前已测试的队伍，由之前已测试的队伍自行决定是否参加重测；
3. 两队或多队同时参与且相互影响的对抗赛，允许参赛队在正式测试前，在不损坏设备、场地、道具，且不影响其他队伍的前提下，通过运行测试程序等手段，检查设备的完备性，时间不超过5分钟，一旦参赛队确认设备可用，对抗赛开后，所有故障、意外都视为正常比赛事件，且不安排重测，成绩经裁判确认后有效；参赛队应在备赛时充分考虑可能出现的各种状况，提前做好应急预案与防范措施；
4. 重测安排在同场地所有队伍测试结束之后；两次以上重测需大赛组委会批准；重测必须服从场地、设备、道具和测试顺序等现场安排；重测形式与正常现场测试中的形式（包括测试轮数、计分方式、道具是否随机摆放等）完全相同（光照、温湿度、时间、必须更换同型号设备等不可抗改变因素除外）；重测必须全部重新进行，不得对单独环节进行单独重测；重测后，取最后一次重测成绩作为最终成绩，除非最后一次重测中 2. 所述故障依然存在，取最近两次测试的最好成绩作为最终成绩。

(四)其他说明

1. 比赛中如有现场测试，场地、环境、道具、设备等，以赛场实况为准；现场测试前，所有参赛队必须对场地、环境进行全面检查，一旦测试开始，不得以场地、环境、布局、道具等问题提出重测要求；
2. 本文件内容如有更新，以最新发布版本为准；
3. 因疫情等各种因素导致各种情况的改变与调整，以组委会最后通知或现场安排为准；
4. 本文件由中国大学生计算机设计大赛人工智能挑战赛组织方负责解释。

五、修订记录

- V20250301.01：发布；

以下空白