

# “睿创杯”第二届高校创新创业大赛参赛手册

## 目录

一、赛事简介 .....	1
二、赛事主题及赛程 .....	2
三、参赛要求 .....	3
四、赛题内容 .....	4
五、参赛规则 .....	38
六、奖项及奖金设置 .....	38
七、隐私政策 .....	39
八、知识产权 .....	40
九、其他 .....	40

## 一、赛事简介

“睿创杯”第二届高校创新创业大赛（以下简称“睿创杯”）由烟台睿创微纳技术股份有限公司举办，DataFountain 提供平台支持，西安交通大学、华中科技大学、武汉大学、西北工业大学、电子科技大学、山东大学、哈尔滨工程大学、中国石油大学（华东）等相关高校院系协办。

本届“睿创杯”赛题与第二十一届中国研究生电子设计竞赛“睿创”赛题实行并轨设计，参赛团队围绕统一赛题开展技术创新与应用探索。

中国研究生电子设计竞赛（以下简称“研电赛”）由教育部学位管理与研究生教育司指导，中国电子学会、中国学位与研究生教育学会、中国科协青少年科技中心共同主办，是我国电子信息领域规模最大、影响力最广的研究生创新实践赛事之一。烟台睿创微纳技术股份有限公司在研电赛应用赛道设立“睿创”赛题。

本赛题以“多维感知，AI 破界”为主题，锚定机器人、AI、微波三大前沿交叉学科领域，构建高规格学术竞技与产学研合作平台。大赛立足红外视觉、多模态融合、微波算法等关键技术攻坚方向，以专业化赛题设计与严谨评审体系，激发高校学子的科研创新潜能，精准遴选兼具深厚学术素养与工程实践能力的青年科技人才，为相关领域技术突破与产业升级提供权威人才储备与创新支撑。

## 二、赛事主题及赛程

### （一）赛事主题：

多维感知，AI 破界

### （二）赛事赛程：

1、**赛事启动**：2026年3月16日发布本赛事通知并启动赛事，在中国电子学会、中国研究生电子设计竞赛官方平台、DataFountain平台以及睿创微纳官网同步发布大赛详情。

#### 2、**报名及作品提交**：

（1）开赛后至2026年6月20日，在中国研究生电子设计竞赛官网进行初赛报名，报名完成后，需在DataFountain平台进行实名注册，确保后续比赛正常完成。

（2）线上报名并根据参赛规则合规地在DataFountain平台提交参赛作品，每日作品限提交3次，以最终提交参赛作品来排名，最终版参赛作品需上传至中国研究生电子设计竞赛官网存档。作品上传应不晚于6月20日24:00，否则无法正常参赛。

3、**初赛评审**：2026年6月21日-2026年7月5日，进行初赛评审。

4、**决赛名单公布**：2026 年 7 月 6 日，在烟台睿创微纳技术股份有限公司官网以及其他官方渠道公布最终入围决赛名单，并公布决赛数据及规则。

5、**决赛准备**：2026 年 7 月 7 日-2025 年 8 月中旬，入围决赛选手准备路演内容。

6、**决赛**：2026 年 8 月中下旬，统一参加研电赛线下全国总决赛。

## 三、参赛要求

**(一) 参赛对象**：面向海内外高校全日制在读硕士及博士研究生

**(二) 报名要求**：

1、以参赛队伍为单位进行报名，每支参赛队伍人数为 2-3 人，指导教师 1-2 人，每个队伍需指定队长 1 名，每人限参加一支队伍，每支参赛队伍仅可选择一赛题。

2、对于已经获得研究生入学资格（保研或者考研）的大四本科生或通过考研获得研究生入学资格已毕业的本科生无需其他证明，在人数上也没有额外限制，队伍总人数不超过规定人数 3 人即可。

3、对于未获得研究生入学资格的本科生，一般情况不给予报名资格。但在学校表现优异的本科生，给予申请资格，一个队伍限制 1 名，并需要指导老师开具证明，并加盖公章。扫描发送到组委会邮箱 [cieeda@163.com](mailto:cieeda@163.com) 进行申请（备注好“本科生报名研电赛申请”），通过后以“大四（获保研资格）”身份注册账号进行报名。

4、跨校组队需提交跨校组队证书信息登记表，且 2 个单位各有一名指导教师并且至少各有一名学生参赛。

5、参赛者需在 DataFountain 注册账号并确保报名信息准确有效，所有信息必须确保真实，否则可能导致参赛资格被取消。

6、作品要求、评审要求、评审规则等更多参赛信息详见《第二十一届中国研究生电子设计竞赛参赛说明》。

**(三) 根据初赛评审结果，同一赛题排名前 20%晋级全国总决赛，且同一赛题进入决赛的作品数量原则上不超过 8 项。**

(四) 参赛学生专业不限，可跨学科、跨学校组队。

(五) 各高校根据大赛要求及报名情况按照参赛规则可自行组织选拔。

## 四、赛题内容

### 赛题一：多模态感知融合增强的具身自主抓取任务挑战

#### (一) 赛题内容

1、背景：随着机器人与具身智能的发展，机械臂正由传统工业自动化迈向复杂环境下的自主操作，广泛应用于制造、物流、服务与医疗等场景。在这些应用中，机器人需要在不确定环境中完成感知、决策与动作执行的闭环操作，其中“抓取与操作”是最核心、最具挑战性的能力之一。

2、任务：参赛队伍需基于多源多模态传感数据，在限定时间内自主完成多目标物体的识别、抓取与放置等操作任务，针对不同温度、尺寸与材质设计融合策略，实现感知-决策-执行闭环，且全过程行为推理和运动规划无人工干预。

3、目标物体细化要求如下：

(1) 数量要求：单次任务需处理 5-8 个目标物体，场景内随机摆放，包含可同时可见与部分遮挡情况；

(2) 尺寸范围：最小尺寸不小于 30 mm × 30 mm × 30 mm，最大尺寸不超过 150 mm × 150 mm × 150 mm；

(3) 材质类别：包括木块、硬质塑料、软质橡胶/硅胶三类；

(4) 温度范围：划分为三档：低温 (0~10℃)、常温 (20~30℃)、高温 (50~70℃)，不同温度目标在任务中随机出现。

#### (二) 赛题支持 (将于赛前 4~5 周通过赛事官方网站或指定渠道统一开放下载)：

1、多模态传感器硬件 (包括不限于可见光相机、红外热成像传感器、触觉阵列传感器等参数及配置信息)、数采驱动及相关使用指导说明 (包括不限于硬件操作手册、驱动安装示例等)；

2、机器人本体模型和仿真环境 (初赛)：

(1) 模型内容：

- ①提供标准 URDF / SRDF 模型文件
- ②包含完整关节参数（关节类型、行程范围、速度/加速度限制）
- ③提供动力学参数（质量、惯量矩阵、摩擦系数等）
- ④支持末端执行器、传感器等挂载接口

(2) 仿真环境支持说明:

- ①仿真平台: 参赛队伍可自由选择仿真平台 (如 Mujoco, Isaac Sim, Gazebo 等)
- ②ROS 版本: ROS2 Humble
- ③操作系统: Ubuntu 22.04 LTS
- ④仿真场地空间参数说明 (主办方已完成配置):

场地尺寸: 6.0 m×6.0 m×3.0 m (长×宽×高)

地面材质: 统一平面刚性地面

机器人放置于场地一侧中心位置

光照条件为静态自然光照射, 不引入动态光源

注: 参赛队伍需使用指定版本进行开发与测试, 避免因版本差异导致接口不兼容

3、决赛真实现场环境 (含机器人实体、配套传感方案、任务场景搭建、现场通信设施等), 详见附件 1。

### (三) 输出要求

1、初赛: 参赛队伍依托主传感器数据 (可见光、红外), 以及触觉传感的基础模块 (阵列+ISP), 自行设计组合多模态感知融合方案和相关算法, 用于实现在限定时间内控制具身本体/机械臂完成目标任务, 如: 抓取、放置或其他必要技能的组合, 全程无人工干预。主办方提供目标环境、物体、具身本体/机械臂、夹爪等必要信息、规格、尺寸等, 参赛队伍在仿真下构建相关场景并在其中实现任务, 提交源码(Docker 环境)+技术文档+验证报告。

2、决赛: 基于初赛设定, 在真实场景下, 完成决赛目标任务, 可能与仿真环境的具体任务参数和目标有变动, 但会保证所涉及的传感器件、机械臂硬件及控制接口、所需的基础技能与仿真场景一致。具体任务要求将于决赛前公布, 详细内容请关注官方平台及沟通群通知, 参赛队伍可根据任务细节要求准备最终参赛方案, 现场完成比赛, 并提交源码(Docker 环境)+技术文档+验证报告。

3、注: 源码、技术文档、验证报告的需求详见附件 2

### (四) 评审标准

## 1、初赛：仿真环境

维度	核心评分点	分值
<b>基本技能成功率</b>	1.目标物体与夹爪稳定接触 2.物体被抓取后完全抬离抓取平面 3.抓取后保持稳定 4.搬运全过程未发生掉落 5.物体被放置至指定区域内 6.物体放置后保持稳定，无滚动翻倒	30
<b>任务完成率/准确性</b>	1.温度相关的判定任务完成百分比 2.温度相关的操作任务完成百分比	30
<b>任务效率</b>	完成全部任务所需时间（与基线对比 <sup>1</sup> ）	20
<b>稳定性与安全性</b> (惩罚机制)	1.与非目标物体或环境碰撞：-1 / 次 2.机械臂剧烈抖动：-1/次 3.关节越限/非安全姿态：-1/次	10
<b>技术创新性<sup>2</sup></b>	1.多模态融合方法创新 2.决策与任务规划创新性	10

**注 1：基线数据将通过赛事官方网站或指定渠道统一公布**，基线能力各子任务得分 $\geq 50\%$ ，完成全部时间不高于 10 分钟。

### 注 2：技术创新性说明：

(1) 多模态融合方法创新 (5 分)：评价参赛队伍如何融合 RGB 视觉、红外热成像、触觉信息

等级	描述	分值
高级融合	深度多模态融合（视觉+触觉+任务规划）	4~5
中级融合	不同模态分别完成独立感知或决策，最后进行决策层融合	3
初级融合	各模态先进行独立特征提取，然后在特征空间进行融合	2
简单融合	RGB+红外关联（如 ROI 映射）等	1

基础实现	仅使用单模态传感器，无融合	0
------	---------------	---

(2) 决策与任务规划创新 (5 分)：评价参赛队伍是否具备任务调度能力

等级	描述	分值
具身智能规划	VLA/大模型+高级规划：使用 VLA 或多模态大模型进行任务理解与任务推理；系统可进行动态任务分解、失败重规划或策略优化	5
传统+大模型规划	分层规划+大模型：传统任务规划架构，同时使用大模型进行任务理解、任务分解或策略生成	4
规则/策略规划	分层规划+规则策略：使用传统规划架构（任务调度+抓取规划），任务执行依赖规则或简单策略	2~3
固定流程执行	无任务规划：固定顺序执行任务或简单条件判断，不具备任务调度或动态规划能力	0~1

## 2、决赛：真实场景

维度	核心评分点	分值
基本技能成功率	1.目标物体与夹爪稳定接触 2.物体被抓取后完全抬离抓取平面 3.抓取后保持稳定 4.搬运全过程未发生掉落 5.物体被放置至指定区域内； 6.物体放置后保持稳定，无滚动翻倒。	30
任务完成率/准确性	1.温度相关的判定类任务完成百分比 2.温度相关的操作类任务完成百分比 3.温度相关的控制类任务完成的准确性	30
任务效率	完成全部任务所需时间（与基线对比）	20
稳定性与安全性 (惩罚机制)	1.与非目标物体或环境碰撞：-1 / 次 2.机械臂剧烈抖动：-1/次	10

	3.关节越限/非安全姿态： -1/次	
技术创新性	1.多模态融合方法创新 2.决策与任务规划创新性	10

## 附件 1 决赛真实场景环境参数与干扰条件

为确保比赛公平、公正与技术可复现性，现对决赛真实场景环境参数与干扰条件进行明确。

### 一、场地尺寸及地面条件

- (一) 机器人及抓取台区域: 2.0m×2.0m; 抓取台高度约 0.5m
- (二) 操作台尺寸: 1.5m×0.8m×0.75m (长×宽×高)
- (三) 机器人安装于操作台一侧指定区域
- (四) 地面为硬质水平地面 (室内展馆标准地面)
- (五) 不提供额外防震结构

### 二、目标物体摆放规则与随机性

- (一) 物体数量

单场任务 5~8 个目标物体

- (二) 摆放方式

1. 每轮比赛由裁判现场随机摆放
2. 每支队伍比赛前统一完成布置
3. 不同队伍之间摆放位置不同
4. 摆放区域限定于抓取台范围

### 三、环境干扰因素说明

- (一) 光照条件

1. 室内固定照明
2. 不主动设置动态强光或频闪干扰
3. 允许存在现场人员活动带来的轻微阴影变化

- (二) 震动与结构扰动

1. 不设置主动震动源
2. 允许存在场馆正常人流带来的微弱地面振动
3. 操作台结构为刚性平台, 不主动晃动

- (三) 温度与空气环境

1. 室温
2. 无强气流或风源干扰

- (四) 电磁与通信干扰

1. 提供标准 AC220V 电源接口
2. 现场提供独立局域网或指定无线网络

3. 不保证完全无无线信号干扰，建议支持有线通信

#### **四、机器人实体与通信设施**

##### **(一) 机器人实体**

1. 提供统一型号机器人本体
2. 末端执行器与传感器方案按赛前公布标准配置执行
3. 不允许现场更换核心执行机构

##### **(二) 现场通信设施**

1. 提供有线网络接口
2. 支持本地计算设备接入
3. 禁止外网远程算力接入（如云端推理等）

## 附件2 参赛作品提交方式及规范

### 一、源码提交规范 (Docker 环境)

#### (一) Docker 环境要求

1. Docker Engine 版本:  $\geq 24.0$
2. 镜像基础环境: Ubuntu 22.04
3. ROS 版本: ROS2 Humble
4. CUDA 版本 (如使用 GPU) : 11.8 (需注明是否依赖 GPU)

#### (二) 镜像构建规范

##### 1. 必须提供:

- (1) Dockerfile (可完整构建镜像)
- (2) build.sh (构建脚本)
- (3) run.sh (运行脚本)

##### 2. 镜像启动后应自动完成:

- (1) 环境变量配置
- (2) 依赖安装
- (3) 节点启动说明
- (4) 不允许依赖外网下载运行时资源

#### (三) 依赖清单要求

##### 1. 提供 requirements.txt (Python) 或依赖说明文件

##### 2. 明确标注:

- (1) 所使用的深度学习框架版本
- (2) 第三方库版本号
- (3) 是否需要 GPU

#### (四) 源码结构与命名规范

TeamName\_Final/

├─ docker/

├─ src/

├─ config/

- |— docs/
- |— build.sh
- |— run.sh
- |— README.md

1. 项目文件夹命名规则：队伍名称\_决赛版本
2. 主入口文件需在 README 中明确说明

#### (五) 提交大小限制

1. 压缩包大小  $\leq 40G$
2. 模型权重单文件  $\leq 20G$
3. 不允许包含无关数据集或冗余缓存文件

## 二、技术文档提交规范

### (一) 文档格式要求

1. 提交格式：PDF (必选)
2. 可附 Word 版本 (可选)
3. 文件命名：队伍名称\_技术文档.pdf

### (二) 篇幅要求

正文 小于 40 页 (不含附录)

### (三) 必须包含模块

1. 系统总体方案设计
2. 感知与多模态融合策略
3. 行为推理与决策机制
4. 运动规划与控制方法
5. 仿真阶段验证结果
6. 真实环境适配与优化策略
7. 性能评估指标与对比分析
8. 问题分析与改进方向

## 三、验证报告提交规范

### (一) 报告内容要求

验证报告可作为技术文档独立章节或单独提交，必须包含：

1. 任务执行流程说明
2. 每轮任务数据记录（成功率、时间、错误类型）
3. 关键中间状态截图或日志记录
4. 结果统计分析
5. 鲁棒性与异常处理说明

（二）数据记录要求

1. 提供原始日志文件
2. 提供关键指标统计表
3. 明确成功判定标准

**四、视频材料要求**

（一）必须提交任务执行视频：

1. 仿真环境完整任务视频
  - (1) 视频格式：MP4
  - (2) 分辨率：1080p
  - (3) 单个视频时长 ≤ 10 分钟
  - (4) 文件命名：队伍名称\_仿真视频.mp4 / 队伍名称\_现场视频.mp4。

## 赛题二：红外智感—红外开放世界全模态分割挑战

### （一）赛题背景

红外成像技术凭借其穿透烟尘、夜间清晰成像以及感应热能的特性，在电力巡检、森林防火、智能安防及自动驾驶辅助感知等领域具有不可替代的地位。然而，相比于日臻成熟的可见光视觉算法，红外领域面临两大瓶颈：一是标注成本极高，海量红外数据缺乏高质量掩码标注；二是模型泛化性差，针对特定类别训练的模型难以适应开放世界中的未知目标。

近期，SAM-3 (Segment Anything Model 3) 在可见光领域实现了革命性的零样本 (Zero-shot) 分割，但其巨大的参数量级 (通常为数亿级) 使其难以部署在算力受限的红外终端设备上。本赛题旨在鼓励参赛者利用 SAM-3 作为“知识源” (下载地址：[sam3 · Models](#) 按住 ctrl 点击链接)，通过对大规模无标注红外数据进行自主标注与学习，开发出一个轻量化、高泛化且支持文字提示 (Text Prompt) 的多模态分割模型。

### （二）赛题任务

参赛者需构建一个支持“图像+文字描述”输入的分割模型：

1、输入形式：一张图像 (红外或可见光) + 一段描述性文字提示 (如：“发热异常的绝缘子”、“草丛中隐蔽的车辆”)。描述性文字提示中英文不限，可以是一句话也可以是一个名词，最多不超过 10 个单词 (文字)。

2、输出形式：目标物体的二进制分割掩码，掩码的大小应与输入图片一致，提交和存储格式见附件。

(1) 语义合并要求：若同一张图中存在多个符合描述的目标 (如提示词为“车”，图中有多辆车)，输出应为所有该类目标掩码的并集。

(2) 存储规范：为降低存储开销，掩码需采用 COCO RLE (Run-Length Encoding) 格式编码，详情见附件说明。

#### 3、核心技术挑战

(1) 大规模自监督学习：在无人工标注的情况下，如何高效利用 5 万+红外图片。训练图片来自 5 个不同的场景的不同分辨率红外实拍图片，包含不同的数据格式 (png、jpg)。参赛选手可根据自己的需求决定是否全部使用，允许使用各种数据增强的方法。最终的测试集场景涵盖了训练集的 5 个场景，并在此基础上加入其他场景，以测试泛化性能。测试集不对选手公开。

(2) 极小目标分割：红外场景常涉及远距离探测，模型需对尺寸小于 8x8 像素的目标保持高灵敏度。极小目标图片占测试集总数量的 10%，指标计算方法和普通目标相同。

(3) 对大参数量模型的蒸馏算法开发。

### (三) 赛题支持

#### 1、训练集（大规模无标注）

组委会将提供超过 50,000 张红外图像。（[链接](#)）

(1) 特性：涵盖城市安防、电力巡检、自然荒野、工业园区等多种复杂背景。

(2) 标注规则：官方不提供任何人工标注。

(3) 其他：选手也可使用其他公开数据集（可见光或红外均可）。

#### 2、决赛封闭测试集

决赛采用完全黑盒的红外数据，系统通过 `ann_id`（任务唯一索引）建立“图片+提示词”与“真值标签”的对应关系。测试集包含：

(1) 通用类别（General）；

(2) 极小目标专项（Small）；

(3) 长尾/泛化类别（Zero-shot）。

长尾类别：训练集中未出现过的特种红外目标。

极端环境：高噪声、强遮挡、超视距（极小目标）等场景。

### (四) 输出要求

本赛题全程采用 Docker 镜像提交模式：

#### 1、镜像内容：

(1) Docker 指定下载 `supervisely/sam3 - Docker Image Tag: 1.0.6`，选手需要在此 docker 中进行开发，将代码放在 `/raytron/code/` 下面，且保证最终的模型路径为 `/raytron/code/model/sam3.pt`。

(2) 推理脚本：命名为 `inference.py`。

- 输入：平台提供任务清单 `test_tasks.json`。内含多个任务条目，每个条目包含 `ann_id`（任务 ID）、`image_path`（图片相对路径）和 `text_prompt`（文字提示）。

- 输出：推理结果保存为 `predictions.json`，必须包含 `ann_id` 及其对应的 RLE 编码掩码。严禁丢失或修改 `ann_id`。

#### 2、模型参数约束：

(1) 模型权重必须以 FP32（单精度浮点数）存储格式进行体积核验，模型使用 `torch.save(model.state_dict())` 导出，不能有除模型参数外的其他数据（如 `ema`、`optimizer`

等)。

(2) 参数量大小不得超过 300M，共享参数只计算一次。

### 3、平台输入接口

评测系统在运行时，将向容器内部的 /raytron 文件夹挂载以下数据：

(1) 测试任务清单 (/raytron/test/test\_tasks.json)：这是推理的唯一指令来源。格式为 JSON 数组，每个对象包含：

ann\_id: 任务唯一索引 ID。

image\_path: 图片相对路径 (例如 "general/img\_001.jpg")。

text\_prompt: 描述性文本提示词。

(2) 测试图片目录 (/raytron/test/)：存放若干文件夹，每个文件夹下的图片即为测试图片。文件夹命名为 data1 至 dataN。

### 4、推理逻辑规范

**任务处理**：选手需读取 test\_tasks.json。由于同一张图片可能对应多个不同的 text\_prompt，强烈建议选手按 image\_path 对任务进行分组推理（即：一张图只运行一次视觉编码器提取特征，再分别运行文本分支），以提高推理效率 (FPS)。

**语义合并**：赛题考核的是语义级分割。针对一个 text\_prompt，如果模型检测到多个实例，选手必须在代码中将这此实例的掩码进行\*\*逻辑或 (Union/并集)\*\*运算，最终每一个 ann\_id 只输出一个合并后的完整掩码。

**任务透传**：ann\_id 是判分的唯一纽带。选手必须确保输出结果中的 ann\_id 与输入清单完全一致。若某任务未能检出目标，必须返回一个全黑 (全 0) 的掩码，不得跳过或缺失 ID。

## (五) 评审标准

### 1、初赛评选标准

基础指标:  $MIoU$  (红外测试集平均交并比)

入围条件: 满足参数量小于 300M 限制，按  $MIoU_{IR}$  排名取前 8 名进入决赛。

### 2、决赛评选标准

决赛旨在筛选出性能卓越、部署友好、推理高效的最优模型，且是对模型综合性能的“极限测试”，评分逻辑将围绕以下几个核心方向展开。

#### (1) 分割精度

决赛成绩主要取决于模型在封闭红外测试集上的分割准确度。考核指标将加权涵盖：

通用目标:  $MIoU$

工业生产中, 不同红外类别的分割精度。

极小目标专项: MIOU

专门针对面积小于  $8 \times 8$  像素目标的感知能力。

## (2) 兼顾推理效率

在保证高精度的前提下, 鼓励模型轻量化与快速响应。

推理速度: 在 MIOU 表现相近的情况下, 单张图片平均推理耗时更短模型将获得更高分数。

资源敏感度: 在极端边缘设备环境下 (低显存占用) 的表现也将作为决赛技术答辩的重要参考项。

## (3) 说明

①泛化性考核。决赛测试集将包含不少于 20% 的“训练集从未出现”的特种红外目标, 以及逻辑关系复杂的 Prompt (如“在两个行人中间的白色包裹”)。

②小目标判定。小目标专项分仅统计真值 Mask 面积小于 64 像素的目标。

③一票否决权:

a.模型参数量超过 300M。b.发现人工标注黑盒测试集数据。

## (4) 分值占比

最终分数由各测试集  $MIoU$  分数、推理速度和模型大小共同决定, 具体公式如下:

$$Final\ Score = S_{Acc} + S_{size} + S_{speed}$$

其中,  $S_{Acc}$  为模型  $MIoU$  结果的分数, 该项满分 80 分, 具体如下:

$$S_{Acc} = 50 * MIoU_{general} + 10 * MIoU_{small} + 20 * MIoU_{zero}$$

$MIoU_{general}$  为通用目标的指标,  $MIoU_{small}$  为小目标分割的指标,  $MIoU_{zero}$  为泛化性能指标。

$S_{size}$  为模型轻量化得分, 满分 10 分, 计算过程如下:

$$S_{size} = 10 * \left(1 - \frac{300 - P_{Contestant}}{300}\right)$$

$S_{speed}$  为推理速度得分, 满分 10 分, 计算过程如下:

$$S_{speed} = 10 * \frac{FPS_{Contestant}}{25}$$

此处推理速度为统一平台下的推理速度，取多次测试的平均值。

## 附录 A：推理程序实现说明

本附录说明参赛选手在提交推理程序时需要遵循的实现规范，包括可访问文件、输入输出格式、路径约定以及预测结果生成要求。参赛者应确保其推理程序能够在比赛提供的运行环境中正确执行，并生成符合规范的预测结果文件。

### 1. 可访问文件说明

在比赛运行环境中，部分代码文件向参赛选手开放，而部分文件仅供评测系统内部使用。

参赛者可以访问并修改的文件：`inference.py` 是参赛者需要在该文件中实现模型推理流程，包括任务读取、模型加载以及预测结果生成。

评测系统内部使用的文件：`eval.py`、`count_model_params.py` 上述文件仅用于评测流程，参赛者无需了解其具体实现，也不需要对其进行修改。

参赛者的核心任务是：正确读取测试任务，执行模型推理，并生成符合规范的预测结果文件：`/raytron/test/predictions.json`。

评测系统将基于该文件中的预测结果进行自动评测。

### 2. 参赛者需要完成的任务

需要在 `inference.py` 中完成以下工作：

- (1) 从固定位置读取测试任务文件
- (2) 根据任务中的图片路径和文本提示进行推理
- (3) 为每个 `ann_id` 生成一个分割结果
- (4) 将结果保存为标准格式的 `predictions.json`

可以简单理解为：

- 输入：任务清单 + 图片 + 模型
- 输出：predictions.json

### 3. 固定路径要求：不可更改

inference.py 中以下路径是评测系统依赖的固定路径，不要修改：

- DEFAULT\_TASKS = /raytron/test/test\_tasks.json
- DEFAULT\_IMAGE\_ROOT = /raytron/test/
- DEFAULT\_OUTPUT\_PATH = /raytron/test/predictions.json
- DEFAULT\_CHECKPOINT\_PATH = /raytron/code/model/sam3.pt

其中最重要的是：

- DEFAULT\_CHECKPOINT\_PATH 不能改
- 选手提交的 Docker 中，模型必须放在 /raytron/code/model/sam3.pt
- 如果模型不在这个位置，inference.py 将无法加载模型

建议把这部分理解为比赛接口规范，而不是普通配置项。

### 4. 输入数据说明

推理任务文件位于：/raytron/test/test\_tasks.json

基本格式如下：

```
[
  {
    "ann_id": 11,
    "image_path": "data1/00160_00176.jpg",
    "text_prompt": "car"
  },
  {
    "ann_id": 12,
    "image_path": "data2/00160_00176.jpg",
    "text_prompt": "person"
  }
]
```

每个字段的含义：

- ann\_id: 任务唯一编号，也是结果回写时的唯一键
- image\_path: 图片相对路径，实际图片位于 /raytron/test/ 下
- text\_prompt: 文本提示词

因此，对于一条任务：

```
{
  "ann_id": 11,
  "image_path": "data1/00160_00176.jpg",
  "text_prompt": "car"
}
```

需要做的是：

- 读取 /raytron/test/data1/00160\_00176.jpg
- 用文本提示 car 做分割
- 最终把结果写到 ann\_id = 11 对应的输出项中

## 5. 推理实现说明：inference.py

对于选手指标测试来说，inference.py 是最重要的脚本。

建议重点关注以下几件事：

### (1) 读取任务并按图片分组

同一张图片可能对应多个不同的文本提示，例如：

- 同一张图要分割 car
- 同一张图还要分割 person

因此建议：

- 先按 image\_path 对任务分组
- 对同一张图尽量只做一次图像编码
- 再对这张图对应的多个 text\_prompt 分别推理

这样做的好处是：

- 速度更快
- 更符合当前脚本设计
- 更有利于正式评测时的效率表现

### **(2) 一个 prompt 输出的是并集 mask**

比赛需要的是针对文本语义的分割结果。

例如：prompt 为 car；图中有多辆车

那么最终输出的应该是：所有 car 区域合并后的一个总 mask

也就是说，不是只保留某一个实例，而是把该 prompt 命中的所有实例 mask 做并集后再输出。

### **(3) 每个 ann\_id 都必须有结果**

这是最重要的提交要求之一：

- 输入里有多少个 ann\_id
- 输出里就必须有多少条对应结果

即使模型没有找到目标，也不能跳过该任务。

正确做法是：

- 返回一张和原图同尺寸的空掩码（全 0 mask）
- 再把这张空掩码编码成 RLE 写入结果

#### **(4) 不要破坏 ann\_id 映射关系**

ann\_id 是输入任务和输出结果之间唯一的对应关系。

请务必保证：

- 不修改 ann\_id
- 不丢失 ann\_id
- 不重复输出同一个 ann\_id
- 每个 ann\_id 最终只对应一条结果

#### **(5) 尽量使用标准 COCO RLE 编码**

输出结果中的 mask 需要保存为 RLE 格式。

建议使用：

```
pycocotools.mask.encode(np.asfortranarray(mask))
```

同时注意：

- mask 应为二值掩码 (0/1)
- 编码前建议转为 np.uint8
- counts 如果是字节串，需要转成字符串后再写入 JSON

建议正式环境中安装 pycocotools，以保证 RLE 与后台评测兼容。

## **6、最终需要生成的文件**

推理程序最终必须生成：/raytron/test/predictions.json

这是选手提交结果中最关键的输出文件。

(1) 推荐直接遵循当前脚本输出结构

建议直接保持当前 inference.py 的输出结构, 格式如下:

```
{
  "model_info": {
    "device": "cuda",
    "total_params": 840509750,
    "trainable_params": 840509750,
    "checkpoint_path": "/raytron/code/model/sam3.pt"
  },
  "timing": {
    "inference_seconds": 12.34,
    "avg_inference_seconds_per_image": 0.56,
    "processed_images": 22,
    "total_tasks": 40
  },
  "predictions": [
    {
      "ann_id": 11,
      "rle": {
        "size": [512, 640],
        "counts": "..."
      }
    }
  ]
}
```

(2) 其中真正必须正确的是 predictions

对选手来说, 最关键的是:

- predictions 必须存在
- predictions 中每一项都必须包含 ann\_id 和 rle
- rle 中必须包含 size 和 counts
- predictions 的结果条目必须与任务数严格对齐

可以把 model\_info 和 timing 理解为附加信息;但为了和当前脚本保持一致, 建议保留。

## 7. 评测侧会做什么

- 评测结果验证: 后台会读取的 `predictions.json`, 按 `ann_id` 对结果进行核对和评分
- 模型规模核验: 后台会对放在 `/raytron/code/model/sam3.pt` 的模型进行参数量统计

因此, 对选手来说最重要的不是研究评测脚本细节, 而是:

- 把 `predictions.json` 生成正确
- 保证模型文件放在指定位置
- 保证 `inference.py` 可以在规定路径下稳定运行

## 8. 选手提交前自查清单

提交前建议至少检查以下内容:

- `inference.py` 中固定路径没有被改动
- 模型文件位于 `/raytron/code/model/sam3.pt`
- 能正常读取 `/raytron/test/test_tasks.json`
- 能正常读取 `/raytron/test/` 下的图片
- 能成功运行 `python inference.py`
- 能正确生成 `/raytron/test/predictions.json`
- `predictions.json` 中每个任务都有对应结果
- 每条结果都包含合法的 `ann_id` 和 `rle`
- 空结果任务也返回了空掩码, 而不是直接跳过

如果以上几项都满足, 通常就已经具备了基本的提交条件。

## 9. 示例: 基于 `coco128-seg` 生成 `predictions.json`

为了帮助选手确认自己生成的 `predictions.json` 格式是否正确, 我们提供了一个基于

coco128-seg 的示例环境。

在这个示例环境中：

- 示例图片被挂载到 `/raytron/test/` 下
- `/raytron/test/test_tasks.json` 是推理任务清单文件
- 选手模型需要放在 `/raytron/code/model/sam3.pt`

对选手来说，这个示例的目的非常明确：

验证是否能基于给定任务和图片，正确生成标准格式的 `predictions.json`。

在示例环境里，图片数据位于 `/raytron/test/`，任务文件位于 `/raytron/test/test_tasks.json`，

模型需要放到 `/raytron/code/model/sam3.pt`

然后运行 `inference.py` 即可生成符合规范的 `/raytron/test/predictions.json`

请重点检查生成的 `predictions.json` 是否满足以下要求：

- 文件成功生成
- 顶层包含 `predictions` 字段
- `predictions` 是一个数组
- 每个任务都有一条对应结果
- 每条结果都有 `ann_id`
- 每条结果都有 `rle.size` 和 `rle.counts`
- `counts` 可以被正常序列化为 JSON 字符串

当确认 `predictions.json` 生成正确后，就可以按比赛要求提交 Docker 镜像。

提交后，后台会基于输出的 `predictions.json` 进行验证和评分。

## 赛题三：具有多模态能力的客服智能体设计

### （一）背景

多模态客服智能体是提升用户体验的核心方向，需解决多模态信息理解不准、幻觉回答等痛点。本赛道聚焦“多模态感知-精准理解-知识增强”全链路，要求学生设计具备多模态对话理解、RAG 知识增强、多轮对话与幻觉抑制，为产业级客服系统提供技术储备。

### （二）任务

参赛团队需基于举办方提供的材料构建知识库，设计实现多模态客服智能体，智能体可以针对用户的问题（赛题）查询知识库，最终给出合理的回答。

- 1、该智能体需具备以下能力：多模态理解：顾客的问题和图片，准确全面地识别当前用户意图。
- 2、RAG 库设计：构建多模态使用手册知识库（使用手册+手册插图），针对用户问题，精准返回手册中对应的内容和相关配图。
- 3、多轮对话与幻觉抑制：通过思维链拆解复杂问题，针对用户一次提问的多个问题，能够拆分清楚且一一作答。
- 4、多模态对话理解增强：必要时基于多模态对话数据微调通用大模型，提升精准识别需求与生成自然丰富回复的能力。

### （三）赛题支持

- 1、知识库资料：20 万字以上的说明书及相关插图文件；
- 2、赛题：采用 AB 榜单形式，用户询问客服问题，共计 400 道；
- 3、验证工具：LLM 裁判（参赛者提交答题文件后，对提交内容打分）评分维度：回答整体质量，具体打分规则：
  - 1 分，质量差：回答未回应问题，结构混乱或缺失，图片无关或无帮助。
  - 2 分，质量一般：回答部分回应问题，但不完整；结构较弱，图文结合较差或仅部分有帮助。
  - 3 分，质量中等：回答回应了问题，但缺乏深度；结构清晰但可优化；图片有一定帮助，但未充分提升理解。
  - 4 分，质量良好：回答清晰、较为全面；结构逻辑清晰、组织合理，图片有助于理解文本。
  - 5 分，质量优秀：回答详细、有深度；结构严谨连贯，图片与文本完美互补，显著提升理解效果。

#### 4、问题样例及答案

id	question	ret
1	"我的 DCB107 或 DCB112 型号电钻指示灯闪烁时，这些闪烁标识代表什么含义？"	"DCB107、DCB112 电池组充电中<PIC>电池组已充满<PIC>过热/过冷延迟<PIC>","drill0_04", "drill0_05", "drill0_06"]
2	"我想更换健身追踪器的表带，有其他尺寸可选吗？"	"表带尺寸\n\n 表带尺寸如下所示。注意：单独销售的配件表带可能略有差异。 \n<PIC>\n\n 环境条件\n\n<PIC>","Manual16_51", "Manual16_52"]
3	"请问你们的商品能送到乡镇吗？" "需要额外加运费吗？多久能到？"	"您好，我们的商品支持送到大部分乡镇哦，具体能否送达，取决于您的收货地址，您可以告诉我详细的收货地址，我帮您查询。" "送到乡镇一般不需要额外加运费，和市区运费一致；物流时效会比市区稍慢，正常情况下，下单后 48 小时发货，乡镇地区 3-5 天可收到，偏远乡镇可能需要 5-7 天哦。"
4	"物流一直显示待揽收，是什么原因？"	"您好，物流显示待揽收，大概率是商品已打包完成，等待快递员上门取件哦，一般 24 小时内会完成揽收；若超过 24 小时仍未揽收，您可以联系我们客服，我们会催促快递方尽快上门。"
5	"我购买的商品，售后维修后，使用不到 10 天又出现同样的故障，而且维修人员说这次故障是上次维修不彻底导致的，请问该怎么处理？"	"您好，非常抱歉给您带来困扰！维修后短期内出现同样故障，且是上次维修不彻底导致的，属于我们的维修失误，支持免费重新维修，并延长维修质保期。请您提供维修单号、商品故障描述，我们立即安排专业维修人员处理。"

### (四) 输出要求

#### 1、初赛：

(1) 初赛阶段，参赛团队可在评分系统上提交赛题答案，赛题答案可提交多次，系统将对答案自动评分。最终，参赛团队需完整提交 4 类核心材料，适配初赛技术验证需求，具体如下：智能体 API 接口：封装为标准 RESTful API 服务，需包含 1 个核心端点——/chat

(多模态对话交互)；提供完整接口说明文档，支持接收 JSON 格式文本和 Base64 格式图片，确保可正常调用测试，保证评审验证实际线上效果。（详见附录：接口定义说明）

(2) 源码：提供完整可运行的代码包，包含多模态客服智能体全部核心模块（多模态理解、RAG 库、多轮对话、幻觉抑制等）；代码注释清晰、结构规范，附带详细运行说明（环境配置、启动步骤、依赖包清单），确保评审可在隔离环境中正常部署复现；代码注释覆盖率不低于 30%，关键算法需补充详细说明。

(3) 技术文档：以 PDF 格式提交，核心内容包括：智能体整体架构设计、核心技术实现方案（如多模态信息解析、RAG 检索策略、幻觉抑制机制、自主学习逻辑、对话记忆管理等），明确技术亮点与创新点，附必要的架构图、流程图，明确方案如何解决赛题提出的核心痛点。

(4) 验证报告：基于大赛提供的数据集和验证工具，完成作品性能验证；明确验证指标（RAG 检索准确率、多模态理解准度、对话连贯性等）、验证步骤、验证结果，附相关验证截图、数据表格，详细说明方案的可行性、稳定性及优势。

## 2、决赛：

(1) 评委对晋级决赛团队智能体提出优化建议，晋级决赛团队需在初赛作品基础上优化完善，聚焦方案迭代与产业落地，提交 3 类核心材料，具体如下：优化报告：以 PDF 格式提交，详细阐述基于初赛评审反馈及自身测试发现的问题，明确优化思路、具体优化措施，对比优化前后的性能指标（如检索准确率、幻觉率等），说明优化后的技术优势，附相关验证数据支撑优化效果。

(2) 演示 PPT：用于现场演示与答辩，内容简洁精炼、重点突出，包含团队介绍、初赛成果、方案优化内容、核心技术亮点、现场演示流程、产业落地展望等；页数控制在 15-20 页，适配现场答辩时长要求，需导出为 PDF 格式提交。

(3) 优化后的智能体 API 接口、源码、技术文档和验证报告。

## (五) 评审标准

### 1、初赛

维度	核心评分点	分值
系统设计	架构清晰（多模态理解/RAG/对话管理/模块划分）、文档规范（含模块说明、接口定义）	30
技术实现	多模态理解效果、RAG 检索效果、多轮记忆与幻觉抑制能力：由大模型对最终回答整体质量自动打分。单一问题打分规则：	70

	<p>1 分, 质量差: 回答未回应问题, 结构混乱或缺失, 图片无关或无帮助。</p> <p>2 分, 质量一般: 回答部分回应问题, 但不完整; 结构较弱, 图文结合较差或仅部分有帮助。</p> <p>3 分, 质量中等: 回答回应了问题, 但缺乏深度; 结构清晰但可优化; 图片有一定帮助, 但未充分提升理解。</p> <p>4 分, 质量良好: 回答清晰、较为全面; 结构逻辑清晰、组织合理, 图片有助于理解文本。</p> <p>5 分, 质量优秀: 回答详细、有深度; 结构严谨连贯, 图片与文本完美互补, 显著提升理解效果。</p> <p>全部问题打分完毕后, 求和/总分, 返回[0.0-1.0]得分</p>	
--	---	--

**技术实现:** 参赛选手可在评分系统上提交赛题答案, 赛题答案可提交多次, 系统会自动评分作为“技术实现”分值。“技术实现”打分采用 AB 榜单的方式。

**系统设计:** 参赛团队需在指定时间内提交最终版本作品 (最终作品必须包含符合输出要求的全部内容)。评委将通过访问智能体 API 接口验证实际线上效果, 并基于最终作品的源码、技术报告和验证结果进行打分。

最终, 按照系统设计、技术实现分值占比, 确定前 8 名晋级决赛。

## 2、决赛

维度	核心评分点	分值
技术实现	初赛 (40%) + 决赛 (30%)	70
现场演示与答辩	流程完整性、创新性 (RAG 优化 / 学习机制)、问答表现	30

**技术实现:** 更新决赛赛题, 基于决赛赛题计算“技术实现”得分。初赛、决赛技术实现得分按比值加成后作为最终技术实现得分。

**现场演示与答辩:** 现场演示智能体问答效果, 讲解技术亮点与创新点, 由评委现场打分。

## 附录

### 一、问题样例及答案

id	question	ret
1	"我的 DCB107 或 DCB112 型号电钻指示灯闪烁时，这些闪烁标识代表什么含义？"	"DCB107、DCB112 电池组充电中<PIC>电池组已充满<PIC>过热/过冷延迟<PIC>","drill0_04", "drill0_05", "drill0_06"]
2	"我想更换健身追踪器的表带，有其他尺寸可选吗？"	"表带尺寸\n\n 表带尺寸如下所示。注意：单独销售的配件表带可能略有差异。 \n<PIC>\n\n 环境条件\n<PIC>","Manual16_51", "Manual16_52"]
3	"请问你们的商品能送到乡镇吗？" "需要额外加运费吗？多久能到？"	"您好，我们的商品支持送到大部分乡镇哦，具体能否送达，取决于您的收货地址，您可以告诉我详细的收货地址，我帮您查询。" "送到乡镇一般不需要额外加运费，和市区运费一致；物流时效会比市区稍慢，正常情况下，下单后 48 小时发货，乡镇地区 3-5 天可收到，偏远乡镇可能需要 5-7 天哦。"
4	"物流一直显示待揽收，是什么原因？"	"您好，物流显示待揽收，大概率是商品已打包完成，等待快递员上门取件哦，一般 24 小时内会完成揽收；若超过 24 小时仍未揽收，您可以联系我们客服，我们会催促快递方尽快上门。"
5	"我购买的商品，售后维修后，使用不到 10 天又出现同样的故障，而且维修人员说这次故障是上次维修不彻底导致的，请问该怎么处理？"	"您好，非常抱歉给您带来困扰！维修后短期内出现同样故障，且是上次维修不彻底导致的，属于我们的维修失误，支持免费重新维修，并延长维修质保期。请您提供维修单号、商品故障描述，我们立即安排专业维修人员处理。"

### 二、接口定义说明

#### 1.基础接口信息

配置项	标准值	客服场景特殊说明
-----	-----	----------

接口类型	RESTful API	无状态设计，适配客服系统高并发、分布式部署需求
核心端点	/chat	唯一客服交互入口，兼容文本与图片咨询
请求方式	POST	仅支持 POST，保证用户问题（含长文本、Base64 图片）传输完整性
通信协议	HTTP/1.1（测试）、HTTPS（生产）	生产环境强制 HTTPS，防止用户订单、隐私图片泄露
字符编码	UTF-8	统一编码，适配中文客服场景的 emoji、特殊符号
接口超时	20s（文本）、30s（多模态）	客服场景需快速响应，图片解析可适度延长
认证方式	Bearer Token（必填）	区分客服子系统、第三方接入方，防止接口滥用

## 2. 认证规范

所有请求必须在 HTTP 头中携带认证令牌，格式固定：

```
Authorization: Bearer {KAFU_API_TOKEN}
```

## 3. 核心端点 /chat 详细定义

### (1) 请求规范

请求头（Request Header）

字段名	必选	类型	说明	示例
Content-Type	是	String	固定为 JSON 格式	application/json
Authorization	是	String	Bearer Token 认证	Bearer sk_customer_2026 0304
X-Request-Id	否	String	请求唯一标识（建议 UUID），用于客服问题追溯	kf_req_123e4567- e89b-12d3-a456-4 26614174000
X-Client-Type	否	String	标识调用方终端，用于客	app/ios web

			服话术适配	wx_miniprogram
--	--	--	-------	----------------

请求体 (Request Body)

采用「**极简字段 + 扩展字段**」设计，**question (用户问题字符串) 为核心必填字段**，多模态图片为可选扩展，完美适配“输入一个字符串”的核心需求。

字段名	必选	类型	默认值	客服场景说明
question	是	String	-	核心输入：用户的客服问题字符串 (支持空字符串? 否, 长度≥1)
images	否	Array<String>	[]	多模态扩展：Base64 格式图片列表, 支持 0-3 张, 每张≤5MB
session_id	否	String	自动生成	客服会话 ID, 用于多轮对话 (如用户追问 “刚才说的退款流程再详细点” )
stream	否	Boolean	false	是否流式响应, 客服场景默认同步返回完整答案

### 三、字段补充说明

1、question: 支持换行符、标点符号，对应用户的文字咨询（如 “我的订单为什么还没发货？” “商品收到有破损怎么办？”）。

2、images: Base64 图片必须携带完整前缀，格式为

data:image/{png/jpg/jpeg/webp};base64,{编码内容}，对应用户上传的凭证图片。

3、session\_id: 若传入，大模型将关联该 ID 的历史对话；若不传入，系统自动生成新 ID，视为新会话。

#### 典型请求示例

##### 示例 1：极简文本调用

```
{
  "question": "我想更换健身追踪器的表带，有其他尺寸可选吗？"
}
```

##### 示例 2：多模态调用 (文本 + 订单截图)

```
{
```

```
"question": "物流一直显示待揽收, 是什么原因? ",
"images": [ "data:image/png;" ],
"session_id": "kf_session_889900"
}
```

### 3.2 响应规范

响应分为同步非流式响应, 均以「返回智能体答案」为核心, 同时补充客服系统所需的业务字段。

成功响应体 (标准格式)

```
{
  "code": 0,
  "msg": "success",
  "data": {
    "answer": "您好, 物流显示待揽收, 大概率是商品已打包完成, 等待快递员上门取件哦, 一般 24 小时内会完成揽收; 若超过 24 小时仍未揽收, 您可以联系我们客服, 我们会催促快递方尽快上门。", // 核心输出: 智能体返回的客服答案
    "session_id": "kf_session_889900", // 会话 ID, 用于多轮对话续接
    "timestamp": 1741008000 // 响应时间戳 (秒)
  }
}
```

## 赛题四：“猎鹰·微波智探”——雷达多目标智能探测与识别挑战

### （一）赛题描述

随着低空经济快速发展，低空无人机、轻型直升机、通航飞机等低空目标数量激增，其低空飞行隐蔽性强、机动特性复杂、飞行轨迹不规则，给低空安防、重点区域防护等工作带来严峻挑战。低空探测雷达凭借探测范围广、抗干扰能力强、不受气象条件限制等优势，成为守护低空安全的关键支撑。但当前低空雷达在多目标探测领域面临多重核心技术难题：其一，低空环境杂波密集，地面建筑、树木、云层及电磁干扰等因素导致回波信号信杂比较低；其二，低空目标类型多样、尺寸差异大，且存在高速机动、编队飞行等复杂场景，目标回波特征易发生畸变，多目标积累过程中特征融合难度大；其三，低空目标隐身化、小型化趋势明显，目标回波能量弱，进一步加剧探测瓶颈。

破解上述难题，筑牢低空安全防线，推动低空探测雷达技术向高精度、高可靠、实时化方向突破，低空探测雷达多目标探测技术已成为新的挑战，其目标分类、识别以及跟踪技术是当前低慢小雷达亟待解决的问题。

### （二）赛题任务

#### 1、初赛

（1）任务 a：对雷达数据进行多目标积累检测全流程信号处理，包括但不限于脉冲压缩、相参积累、CFAR 检测等，要求多目标运动参数估计准确（距离、速度、加速度、目标数）（权重 30%）。

（2）任务 b：目标跟踪与航迹生成处理，要求多类目标均生成清晰连续航迹（航迹连续性、关联正确率），单航迹至少 15 帧，跟踪算法（传统滤波算法/AI 算法）不限（权重 60%）。

（3）任务 c：基于航迹特征的目标分类识别，对已生成航迹进行目标类型判别，区分固定翼无人机、旋翼无人机、直升机、鸟、客轮、快艇六类目标；每条航迹包含距离、方位、目标速度、俯仰、信噪比五类特征，仅输出最终分类结果，不要求逐帧判断（权重 10%）。

#### 2、决赛

（1）AI 目标航迹识别分类（目标类型：无人机/民航/鸟）（权重 100%）

①步骤 a. 针对竞赛提供的真实采集航迹数据（航迹参数含距离、方位、速度、俯仰、RCS 与扫描周期），完成数据清洗、异常值剔除等预处理工作，提取具有区分度的航迹特征。

②步骤 b. 针对航迹数据的时序性、动态性与实时性特点，结合预处理后的航迹特征集，设计 AI 分类算法。通过优化模型输入结构、损失函数及训练策略，实现无人机、民航飞机、鸟三类目标的高性能实时分类。

注：要求航迹起始 5 帧后，逐帧实时输出分类结果，禁止在当前帧时刻提前使用后续航迹数据。

### （三）赛题支持

- 1、初赛数据：a)仿真数据、b)实采数据、c)开源数据。
- 2、决赛数据：实采数据。

### （四）输出要求

#### 1、初赛

参赛团队需提交 2 类核心材料，确保可复现、可验证、适配技术评审需求。

##### （1）源码（完整可运行工程包）

①代码范围：包含初赛全部核心模块

任务 a：脉冲压缩、相参积累、CFAR 检测、多目标参数估计；

任务 b：数据关联、滤波、航迹生成与管理；

任务 c：航迹分类算法。

##### （2）规范要求：

代码结构清晰，注释覆盖率 $\geq 30\%$ ，关键算法（如相参积累、CFAR 检测、航迹关联、航迹追踪、航迹分类等）需补充详细说明，附带运行环境说明（环境配置、启动命令、依赖包清单等）与编译运行步骤，确保评审可在隔离环境中正常部署、复现全部处理流程。

##### （3）初赛赛题推荐 MATLAB/Python 语言。

#### 2、最终输出结果（评分指标）

(1) 任务 a：包含四种参数的估计结果，分别是目标个数、距离、速度与加速度；

(2) 任务 b：为航迹数量及航迹对应的点迹序列（FPGA 时间、点迹距离、点迹方位、点迹俯仰）；

(3) 任务 c：为航迹分类标签（航迹名称、航迹类别）。

#### 2、决赛

晋级团队需提交以下 4 类核心材料。

##### （1）技术文档（PDF 格式）

内容涵盖：初赛 + 决赛全部技术内容

①初赛重点技术：

雷达信号处理流程说明（脉冲压缩、相参积累、CFAR 检测等），多目标运动参数估计方法（距离、速度、加速度、目标数）

目标跟踪与航迹生成算法（传统滤波/AI 算法）

航迹分类算法

②决赛重点技术：

数据预处理方法

航迹特征处理方法（特征类别筛选、特征处理方法）

AI 分类模型设计（输入特征、模型结构、损失函数、训练策略）

分类结果与分析（时效性、准确率、稳定性、混淆矩阵等）

(2) 演示 PPT

现场演示与答辩 PPT 要求内容精炼、重点突出，需包含团队介绍、初赛核心技术、决赛核心技术亮点、现场演示流程及产业落地展望等模块，其中重点介绍决赛技术部分。

(3) 源码（完整可运行工程包）

①代码范围：包含数据预处理脚本、特征处理脚本、AI 模型、训练测试脚本等

②规范要求：

代码结构清晰，注释覆盖率 $\geq 30\%$ ，关键算法步骤需补充详细说明，附带运行环境说明（环境配置、启动命令、依赖包清单等）与编译运行步骤，确保评审可在隔离环境中正常部署、复现全部处理流程。如有必要，提供示例数据和模型权重。

(4) 最终输出结果（评分指标）

各航迹识别分类表

## **(五) 评审标准（取前 8 名进入决赛）**

1、初赛

(1) 任务 a：

①各参数与真实值的差异在 $\pm 3\%$ 范围内，100 分；

②各参数与真实值的差异在 $\pm 3\% \sim \pm 5\%$ ，90 分；

③各参数与真实值的差异在 $\pm 5\% \sim \pm 10\%$ ，80 分；

④其他情况均 60 分。

(2) 任务 b：

- ①航迹无中断且关联正确率高，取参赛选手前 10%，100 分；
- ②航迹无中断且关联正确率高，取参赛选手 10%~20%，90 分；
- ③航迹无中断且关联正确率高，取参赛选手 20%~30%，80 分；
- ④其他情况均 60 分。

注：关联正确率  $F_{score}^1 = 2 \frac{precision \cdot recall}{precision + recall}$ ，航迹冗余与航迹缺失均会扣分。其中 precision =

$$\frac{\text{正确点迹数量}}{\text{航迹长度}}, \text{ recall} = \frac{\text{正确点迹数量}_{\text{submission}}}{\text{轨迹长度}_{\text{GT}}}$$

(3) 任务 c:

①分类准确率 =  $\frac{\text{正确标签}_{\text{submission}}}{\text{轨迹数量}}$ ，分类准确率即为该项得分。

初赛成绩 = a)项得分\*30% + b)项得分\*60% + c)项得分\*10%

初赛成绩从大到小排序，选取前 8 名进入决赛。若存在初赛成绩相同影响决赛晋级队伍的情况，根据源代码的高效性、规范性与鲁棒性，人为介入进行晋级队伍的选取。

## 2、决赛

(1)准确率/召回率/处理时间/分类稳定性(分类结果要稳定为某一类,不能在多类间摇摆), 取参赛选手前 10%，100 分；

(2)准确率/召回率/处理时间/分类稳定性(分类结果要稳定为某一类,不能在多类间摇摆), 取参赛选手 10%~20%，90 分；

(3)准确率/召回率/处理时间/分类稳定性(分类结果要稳定为某一类,不能在多类间摇摆), 取参赛选手 20%~30%，80 分；

(4) 其他情况均 60 分。

注：准确率与召回率分别占比 30%，处理时间与分类稳定性分别占比 20%。提前使用后续帧航迹数据记为 0 分。

3、总成绩=初赛成绩\*40%+决赛成绩\*30%+现场答辩\*30%

注：组队建议：传统雷达信号处理、数据处理与 AI 三个技术方向。

## 五、参赛规则

- 1、参赛者提供的所有信息（包括身份、学历、联系方式等）真实、准确、完整；具有参赛的法律权限，若以团队形式参赛，已获得全体成员授权；参与赛事不违反任何对其有约束力的法律文件或合同义务。
- 2、对于大赛主办方提供的数据（如目标任务、数据集等），参赛者须仅在比赛场景下出于非商业科研或学术目的使用，不得出于任何商业目的使用数据集。
- 3、所提交的参赛作品为原创成果，不侵犯任何第三方的知识产权及其他合法权益；若使用第三方素材，应已依法取得授权并标注来源；未曾在其他赛事或商业场景中提交过相同作品，如因此引起纠纷，相应的法律责任由参赛者自行承担。
- 4、大赛举办期间，未经主办方同意，参赛者禁止公开分享与赛事相关的数据、模型和代码。
- 5、严禁参赛者向任何活动举办方、协办方的员工或关联人员提供、给予、承诺、诱导、赠予直接或间接的任何物质利益和非物质性利益。
- 6、参赛者应完整阅读并理解参赛手册及所有补充规则；承诺遵守中国法律法规及行业规范；报名成功则表示同意遵守参赛手册的全部条款及授权规定。**主办方发现参赛者存在违规行为或不符合参赛资格时，有权取消全队参赛资格或奖项。**
- 7、参赛者应当对比赛过程中了解到的举办方的商业秘密（包括赛事未公开的评审标准、内部流程等）履行保密义务，直至该商业秘密完全公开或举办方书面解除保密义务。

## 六、奖项及奖金设置

- 1、**奖项设置**：每个赛题分别设置一等奖 1 队，二等奖 2 队，三等奖 3 队，最佳创意奖、最具潜力奖各 1 队。
- 2、**大赛奖金**：一等奖 40000 元/队，二等奖 25000 元/队，三等奖 15000 元/队，最佳创意奖 5000 元/队、最具潜力奖 5000 元/队。

（所有获奖者均可获得定制奖杯、证书或企业实习/就业绿色通道）

## 七、隐私政策

### (一) 个人数据的收集与使用

1、参赛者同意并允许举办方出于举办及管理本赛事之目的收集其提供的个人数据，包括但不限于：姓名、联系电话、学校、电子邮箱、学信网验证信息等必要报名信息。举办方承诺仅将数据用于与赛事直接相关的用途，包括但不限于：身份核验与参赛资格审核；赛事通知、结果公示及后续赛事活动邀请。

2、参赛者授权举办方在以下范围内使用其个人数据：（1）地域范围：全球（因赛事可能涉及国际评审或宣传）；（2）期限：赛事举办期间及法律法规允许的存储期限；（3）用途限制：明确列举于本条的目的，不得超范围使用。

**(二) 肖像权与宣传材料使用：**参赛者同意举办方基于赛事宣传推广目的，在全球范围内非独占性使用其参赛过程中产生的肖像、作品、表现记录等素材（如照片、视频、音频）。使用方式包括但不限于：线上线下宣传、媒体报道、社交媒体发布等。

**(三) 数据共享及披露限制：**除下列情形外，举办方将不公开或向与活动无关的第三方提供参赛者的个人数据：参赛者同意披露或提供；参赛者根据比赛规则同意披露或提供；参赛者与第三方之间的协议要求举办方披露或提供；法律法规、国家机关依法要求披露或提供。

**(四) 数据安全保护措施：**举办方采取物理、电子及管理措施（如加密存储、访问权限控制）保护参赛者的个人数据安全。发生数据泄露事件时，举办方将依法及时通知受影响用户及主管部门。

**(五) 第三方责任声明：**如赛事涉及其他合作方，其数据处理行为受自身隐私政策约束，举办方建议参赛者单独查阅，举办方不对第三方违反隐私政策的行为承担责任，但承诺在发现违规时协助追责。

**(六) 参赛者享有以下权利：**1、查询、更正或删除其个人数据（法律法规规定的保留数据除外），若因技术或权限限制，举办方无法直接处理参赛者的请求，将协助参赛者联系平台处理；2、参赛者有权随时撤回已同意的授权（需提前通知举办方），但不影响此前基于授权进行的数据处理。请注意，撤回授权可能导致无法继续参与赛事或影响相关服务；3、通过指定赛事邮箱行使权利或投诉。

## 八、知识产权

**(一) 参赛作品使用权：**参赛者承诺并同意，授予举办方及其关联方对参赛作品非独占性、全球性、无偿的使用权，包括但不限于：对参赛作品进行复制、改编、展示；对赛事活动进行录制及衍生内容制作等。

**(二) 成果归属：**参赛者通过比赛独立开发的成果及相应的知识产权，归参赛者所有。参赛者同意授予举办方在全球范围内、无限期、不受限制的免费使用前款成果及知识产权的权利，包括但不限于用于服务提供、进一步开发服务、用于商业用途及分许可他人使用。举办方在参赛者转让该成果时享有同等条件下的优先受让权。

**(三) 侵权处理机制：**1、若参赛者或任何知识产权权利人认为参赛作品侵犯其知识产权，则请将包含下述信息的通知发送至指定赛事邮箱：（1）权利人的姓名（名称）、联系方式和地址；（2）侵权作品的名称；（3）构成侵权的初步证明材料。2、在收到关于侵犯知识产权的恰当通知后，举办方将保留下述权利：（1）要求参赛者在7日内提交反通知（含不侵权证据）；（2）经查实后，对侵权者取消参赛资格。

## 九、其他

**(一) 赛事信息查询：**赛事信息及资料会在大赛官网统一公布，未尽事宜将另行通告。

**(二) 本赛事所产生的报名、平台测试费用及决赛所产生的交通住宿费用均选手个人承担。**

**(三) 违规行为处理：**赛事组委会全程保证赛事的公平、公正和公开。赛事进行过程中一旦发现参赛队伍存在信息作假或违规行为，如涉及参赛作品抄袭、作品内容违规、存在暴力、血腥、迷信等违反法律规定或有违公序良俗与社会主义核心价值观的情形，组委会有权随时取消/追回该参赛队伍的参赛资格及获奖资格，相关责任全部由参赛队伍自行承担，产生的相关参赛费用自行承担。

**(四) 如因特殊情况导致赛事日程发生变动，以“睿创微纳”官方通知为准。**

**(五) 举办方对赛题数据集中的内容不做出任何保证，该等保证包括但不限于：保证不侵犯任何知识产权权利、保证有权出于商业目的使用上述内容。**

**(六) 赛事咨询服务：**报名及参赛期间如有任何问题，可添加答疑QQ群：

赛题一：多模态感知融合增强的具身自主抓取任务挑战—1084327710；

赛题二：红外智感—红外开放世界全模态分割挑战—1084328463；

赛题三：具有多模态能力的客服智能体设计—1084328617；

赛题四：“猎鹰·微波智探” —雷达多目标智能探测与识别挑战—1087920834。

赛事咨询/投诉邮箱：RCIEC@raytrontek.com

(七) 本赛事的最终解释权归大赛组委会所有。

烟台睿创微纳技术股份有限公司

2026年3月