

2025 中国大学生机械工程创新创意大赛

智能制造赛赛题

(研究生组)

智能制造赛执委会

2025 年 7 月



一、 比赛安排:

比赛分为选拔赛和总决赛两个阶段。选拔赛各赛队下载相关数据、基线代码，根据赛题进行优化，并在截止时间前提交相关成果。专家根据各队提交的报告，综合代码复现结果评分，遴选 40%左右赛队进入总决赛。总决赛采用集中答辩，各赛队采用 PPT 汇报研究背景、总体方案、优化策略、实现过程、测试结果与分析等，并回答专家提问。在选拔赛评审至总决赛期间，各队仍可继续优化模型，成果可在答辩时展示。各阶段时间安排如下：

选拔赛时间：2025 年 7 月 15 日至 2025 年 9 月 12 日（24 时）

选拔赛评审：2025 年 9 月 13 日至 2025 年 10 月 12 日

总决赛答辩：2025 年 10 月 27 日至 2025 年 10 月 31 日

二、 比赛赛题

1. 研究背景

在工业智能质检领域，无监督异常检测技术凭借其无需依赖异常样本的特性，通过构建正常模式模型实现工业异常识别，兼具高泛化能力与低标注成本优势，特别适用于异常分布复杂且样本稀缺的实际工业场景，具有重要的应用价值。在实际工业检测过程中，拍摄视角与光照条件对缺陷成像影响显著。例如，凹坑、划痕等不同类型的缺陷往往需要特定的成像条件才能清晰显现。由于缺陷的位置、形态及种类具有未知性，单一成像条件难以覆盖所有缺陷的检测需求。因此，开展多视角多光照条件下的无监督异常检测研究，通过融合多视角、

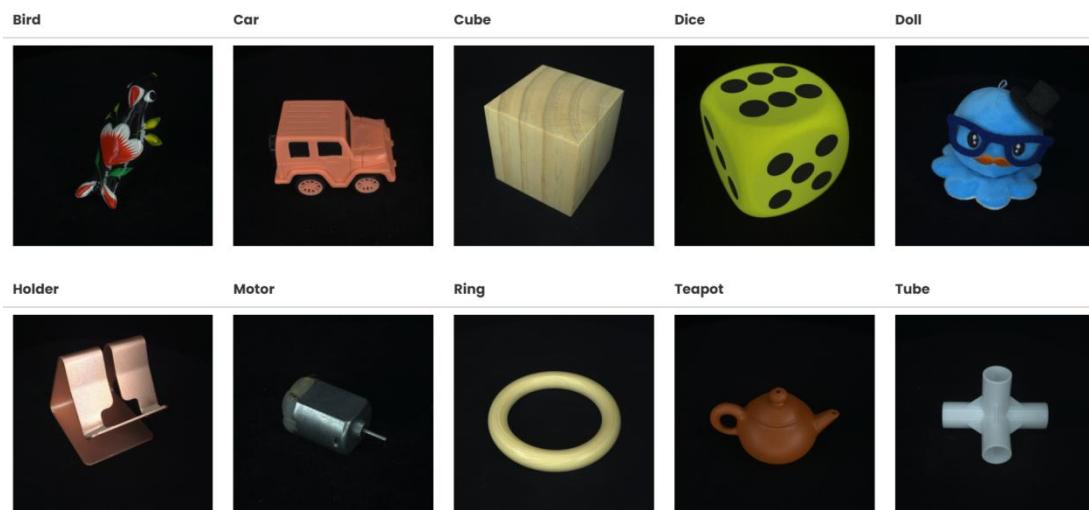
多光照条件下采集的待测物体图像信息提升检测精度，具有重要的理论意义与工程应用价值。

2. 任务描述

本次比赛数据来源于多光照、多视角条件下采集的图像数据集（数据集主页链接：<https://hustcyq.github.io/M2AD>）。该数据集涵盖泥咕咕（Bird）、玩具小车（Car）、木块（Cube）、筛子（Dice）、布娃娃（Doll）、手机支架（Holder）、电机（Motor）、木环（Ring）、茶壶（Teapot）、多通管（Tube）共 10 类物体。每类物体采集约 100 个样本数据（包含正常样本与异常样本），每个样本采集 120 张图像（覆盖 12 个视角，每个视角对应 10 种不同光照条件）。数据集获取方式：

[百度网盘链接

<https://pan.baidu.com/s/1cxmBClCoYI-DYARD11oc1w?pwd=f5wb> 提取码： f5wb]（百度网盘数据与数据集主页数据一致，择其一下载即可）。



比赛要求参赛选手在大赛提供的 5 种基线代码



(<https://github.com/hustCYQ/M2AD>) 基础上, 选择任一模型, 对模型进行进一步优化, 以提升模型性能。要求严格遵照划分的训练集(仅含正常样本数据)进行模型训练, 在测试集(包含正常与异常样本数据)上进行测试, 并计算目标级、图像级、像素级的异常分数, 定义与计算如下。数据集详细信息可参考论文《Visual Anomaly Detection under Complex View-Illumination Interplay: A Large-Scale Benchmark》(<https://arxiv.org/abs/2505.10996>) 中的 M2AD-Synergy 训练设置。

注:

- (1) 在大赛提供的基线代码中, AUROC_obj_sp、AUROC_view_sp、AUPRO_view 三个指标分别对应目标级、图像级、像素级的异常分数评价, 在基线程序运行结束后会自动计算并输出, 用于评判模型性能, 选手不应对评价代码做修改;
- (2) 基线代码中包含日志文件输出代码, 记录算法在数据集上的训练过程(如超参数设置、迭代次数、训练时长)及测试细节(如输入数据规格、输出结果分析), 选手不应对其实修改。

三、选拔赛任务提交

参赛队伍需在选拔赛截止时间前完成以下材料提交:

1. **源代码包:** 将源代码打包为文件夹, 命名为" M2AD_Project", 并配备完整的复现文档(包含环境配置、运行步骤等)。未通



过组委会复现的代码将视为无效提交。

- 2. 技术报告:** 提交一份 PDF 格式报告 (文件命名: report.pdf),
内容必须包含简要背景介绍, 详细方案介绍, 方案性能表格(至少包含目标级、图像级、像素级评价指标数据), 建议附加可视化结果等支撑材料。
- 3. 测试日志:** 提交程序输出的文本格式日志文件(命名: log.txt),
详细记录算法在数据集上的训练过程(如超参数设置、迭代次数、训练时长)及测试细节(如输入数据规格、输出结果分析)。
- 4. 文件封装:** 将上述三个文件统一放入一个文件夹压缩打包, 命名格式为 "学校名称—赛队名称—检测方案.zip", 并上传至指定提交链接。提交链接将于 9 月初公布研究生组选手 QQ 群:
1022596263。

注意事项:

1. 代码需固定随机种子 (如 `random_seed=42`), 以确保性能可复现;
2. 所提供代码复现中占用的显存不能超过 40G, 代码运行总时长不得超过 36 小时;
3. 数据集的目录结构不允许修改, 严格按照官方提供数据集的结构;
4. 仅能使用公开数据集上预训练的模型参数, 不接受自己提交的预训练权重用于复现;



5. 逾期提交的材料将视为无效。

四、评分与排名

选拔赛选用 AUROC (Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve) 和 AUPRO (Area Under the Per-Region Overlap curve) 两个指标去评价算法的性能。具体地，在大赛提供的基线中，AUROC_obj_sp、AUROC_view_sp、AUPRO_view 三个指标的平均值作为参赛队伍的最终评分，进行排名。选手提交的文件经专家评审组进行核查和性能复现后，选取前 40% 左右赛队进入总决赛的现场答辩阶段。总决赛评委将综合性能、效率、创新性等指标打分，评选最终的奖项。（一等奖 8%、二等奖 10%、三等奖 12%，按选拔赛队伍数）