

河北省 2026 年度“技能照亮前程”职业技能竞赛
——第四届全国人工智能应用技术技能大赛
河北省选拔赛

工业视觉系统运维员
(人工智能视觉技术应用方向) 赛项

实操样题
(职工组/学生组)

组委会技术工作委员会

2026 年 5 月

重要说明

1. 比赛时间240分钟。180分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。

2. 比赛共包括5个任务，总分100分，见表1。

表1 比赛任务及配分

序号	名称	配分	说明
1	任务 1：工业视觉系统设计及选型	15	
2	任务 2：系统安装测试与故障排除	15	
3	任务 3：系统软硬件参数设置标定	25	
4	任务 4：系统综合调试及应用编程	40	
5	职业素养与安全意识	5	
合计		100	

3. 除表中有说明外，限制各任务评判顺序、不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作，所有评判必须在选手示意后或考核结束后评判。

4. 请务必阅读各任务的重要提示。

5. 比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，将取消其参赛资格。

6. 比赛所需要的资料及软件都以电子版的形式保存在工位计算机里指定位置 D:\ZL\或通过远程下发模式进行下发。

7. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判进行确认。

8. 参赛选手在竞赛过程中，不得携带及使用 U 盘，如发现使用 U 盘，以作弊处理。

9. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

10. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，并确认后开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回再提供给其他选手使用。在完成任任务过程中，请及时保存程序及数据，未能及时保存程序及数据，由于断电等意外情况造成的程序及数据丢失的责任将由选手自负。

11. 赛题中要求的备份、保存、上传文件，需选手保存在计算机指定文件夹 D:\2026DS\赛位号中，赛位号为两个字母+5位数字，如 DS26127。赛题中所要求备份的文件请备份到对应到文件夹下，即使选手没有任何备份文件也要求建立文件夹。

12. 需要裁判验收的各项任务，任务完成后裁判只验收 1 次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。

13. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手如发生擅自离开本参赛队赛位、与其他赛位的选手交流、在赛场大声喧哗等严重影响赛场秩序的行为，将取消其参赛资格。

14. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

15. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。

16. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

一、竞赛项目任务书

（一）技术平台简介

本竞赛面向人工智能创新应用的新兴产业——工业视觉系统，工业视觉是将相机、镜头、光源等进行集成的综合性仪器，融合底层算法和上层应用，实现引导、识别、检测和测量功能，促进工业制造智能化，是自动化到智能化的关键技术。本赛项以工业视觉技术为基础，融入光学成像、深度学习、等新一代信息技术，充分体现仪器仪表技术与工业视觉系统的有机结合和综合应用，展现“工业视觉系统”一体化技术的应用新方式和人才培养的新要求，以及对制造业向自动化、智能化和数字化转型升级的推动作用。

（二）技术平台环境检查

工业视觉系统运维员（人工智能技术应用方向）竞赛平台包含工业 2D 相机套件、工业 3D 相机套件、工业镜头套件、工业光源套件、工业视觉系统开发软件、主体工作台、编程应用工作站等主要组成模块。

➤ 具体的任务要求：

1. 检查作业前的劳保、安全防护穿戴、作业环境等情况。
2. 根据表 2 所列的设备清单，核对并确认设备数量及完整性。

表2 主要配置设备清单

序号	设备名称	数量	单位	检查情况 (正常打“√”，异常填写详情)
1	工业2D相机套件	1	套	
2	工业3D相机套件	1	套	
3	工业镜头套件	1	套	
4	工业光源套件	1	套	
6	工业视觉系统开发软件	1	套	
7	主体工作台	1	套	
8	编程应用工作站	1	套	
9	实验物料	1	套	

具体操作任务安排如下：

任务1：工业视觉系统设计及选型（15分）

根据任务书设定的任务，以目标物尺寸、视觉识别精度、相机视野大小、工作距离等作为初始条件，通过方案设计及计算，从提供的视觉元器件中选择合理的相机、镜头、光源型号，并完成设计方案及选型报告。

要求参赛选手完成以下工作：

（一）视觉系统方案设计

以目标物尺寸、视觉识别精度、相机视野大小、工作距离等作为初始条件，运用视觉计算公式，完成视觉系统方案设计。要求选手根据需求填写视觉方案设计的计算推导过程。

➤ 具体的任务要求：

需求1：尺寸测量视觉方案设计

根据提供目标物料规格和场景应用条件的要求，运用视觉计算公式，进行视觉方案初步设计。

需求2：缺陷检测方案设计

根据提供目标物料规格和场景应用条件的要求，运用视觉计算公式，进行视觉方案初步设计。

需求3：物料分拣（2D）方案设计

根据提供目标物料规格和场景应用条件的要求，运用视觉计算公式，进行视觉方案初步设计。

需求4：物料分选（3D）检测方案设计

根据提供目标物料规格和场景应用条件的要求，运用视觉计算公式，进行视觉方案初步设计。

（二）视觉元器件选型

根据任务书要求和方案设计的结果，从预先提供的视觉元器件中选择合理的相机、镜头、光源型号，完成视觉元器件选型。要求选手在提供的附录一设

计报告上，针对需求填写视觉元器件选型的结果。

1. 可选择的相机共四种，编号分别为相机A、相机B、相机C、相机D（3D相机），3D相机工作距离要求大于300mm，具体参数见附录一。

2. 可选择的镜头共四种，编号分别为：镜头A、镜头B、镜头C和镜头D（远心镜头）。定焦镜头焦距分别是8/12mm、16mm和25mm或35mm，远心镜头放大倍率为0.3×，具体参数见附录一。

3. 可选择的光源共四种，编号分别为：环形光源、同轴光源、背光光源、AOI光源。具体参数见附录一。

（三）完善方案设计报告

根据任务书要求，结合视觉系统方案设计和视觉元器件选型结果，进行方案验证计算，完善方案设计报告。要求选手在提供的附录一设计报告上，针对需求1，填写视觉元器件验证计算的结果。

完成任务1后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务2：系统安装测试与故障排除（15分）

根据任务书设定的任务，确定相机、镜头、光源等元器件的安装位置和安装方式，完成工业视觉系统组装、安装、接线任务；对视觉元器件进行通电测试，根据出现的故障情况，快速定位故障类型及故障元器件，并现场排除故障。

（一）工业视觉系统硬件安装

确定相机、镜头、光源等元器件的安装位置和安装方式，完成工业视觉系统硬件安装。

（二）工业视觉系统接线

参照视觉系统和执行机构的原理图纸，清点线缆，逐一匹配各个部件、元器件所需的线缆，完成工业视觉系统的接线。

（三）通电测试和故障排除

对视觉元器件进行通电测试，根据出现的故障情况，快速定位故障类型及

故障元器件，并现场排除故障。

完成任务2后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务3：系统软硬件参数设置标定（25分）

根据任务书设定的任务，综合调试编程软件中的算法参数和相机元件的硬件参数，设置合理的光源亮度、镜头光圈/焦距、视觉预处理算法等，完成高质量图像数据的采集和相机内参标定，并可视化展示图像信息流。

（一）系统软硬件参数设置和高质量图像采集

综合调试编程软件中的算法参数和相机元件的硬件参数，设置合理的光源亮度、镜头光圈/焦距、视觉预处理算法等。

（二）视觉系统（2D/3D）标定

根据参数设置测试的结果，选取最优一组参数，利用配套的标定板和视觉软件内的标定工具，分别对2D和3D视觉系统进行参数标定。

可选择的标定板共三个，依据检测需求选择标定方式，选择标定板。

完成任务3后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务4：视觉系统综合调试及应用编程（40分）

根据任务书设定的任务，使用视觉编程调试软件平台，进行工业视觉系统综合应用编程调试，完成目标物识别、定位、检测、测量、3D位姿估计等综合应用任务，结合仪器仪表测量误差计算方法，展示视觉识别分析结果。

（一）2D视觉应用编程及调试

需求1：尺寸测量视觉方案实施

根据物料盘的标注信息，由人工手动将电子物料A摆放至物料盘1的对应分区中，物料的姿态可随机摆放。要求选手根据要求完成对应尺寸和角度的测量，测量内容包括圆直径、角度、线间距、点到线距离、圆心距等。

➤ 具体的任务要求1:

测量要求:

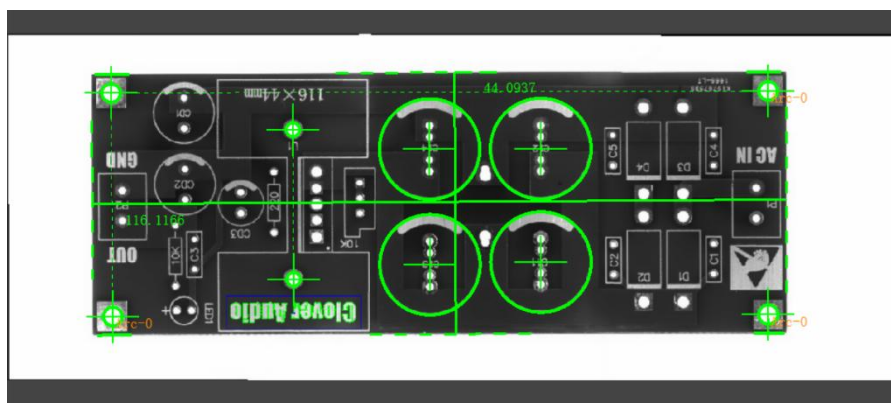


图4-1 电子物料A测量说明

圆半径：如标记a；

角度：如标记b；

圆心距离：如标记c，标记d；

线线距离：标记e:

点到线距离：标记f。

- 1) 根据测量要求, 在2D视觉软件中, 利用定位、测量工具, 编写视觉识别检测程序, 手动测试其识别效果并优化改进;
- 2) 界面需要显示测量的数据;
- 3) 部分需要计算平均值如两个圆心距、四个大圆半径平均值;

► 具体的任务要求2:

选手需对比赛提供的 PCB 板焊接质量检测模型进行参数调优，并再次进行模型训练，增加模型识别的准确度，完成对线路板焊接质量的检测。

1. 以现有模型进行参数调整，进行再训练，以提高模型识别的准确度。
2. 编写 yolo 视觉识别接口程序，调用训练好的识别模型，对 PCB 板进行焊接质量检测，检测图像应标注焊接不良类型，并标注位置坐标。
3. 将检测结果保存至指定文档。

需求2：缺陷检测视觉方案实施

根据需求2视觉方案的选型结果，更换相机、镜头、光源等视觉元器件。根据物料盘的标注信息，由人工手动将电子物料摆放至物料盘中的对应分区中，零件的顺序、姿态可随机摆放。要求选手根据要求完成对应电子物料表面缺陷和引脚的检测，包括引脚数量、引脚间距等。

➤ 具体的任务要求：

测量要求：

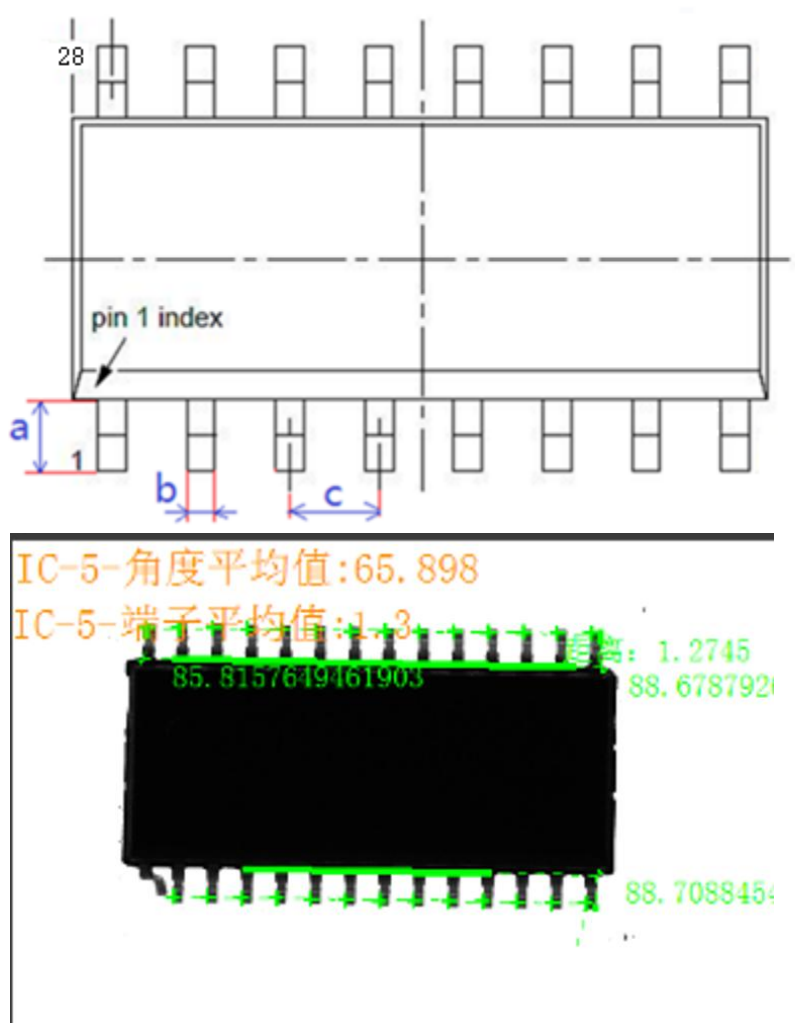


图4-2 电子物料测量说明

引脚数量

引脚长度：如标记a；

引脚宽度：如标记b；

引脚间距：如标记c；

- 1) 完成新方案的元器件安装和接线，然后，设置软硬件参数获取高质量图像，并重新对相机进行标定。
- 2) 根据检测要求，在2D视觉软件中，利用定位、测量、计数、模板等工具，编写视觉识别检测程序，手动测试其识别效果并优化改进；

需求3：物料分拣（2D）视觉方案实施

根据需求3视觉方案的选型结果，更换相机、镜头、光源等视觉元器件。根据物料盘5的标注信息，由人工手动将6种物料随机、散乱摆放至物料盘的对应分区中。要求选手根据要求完成对应类型物料的识别及分拣，包括形状、颜色、位姿识别，引导执行机构分拣至指定区域。

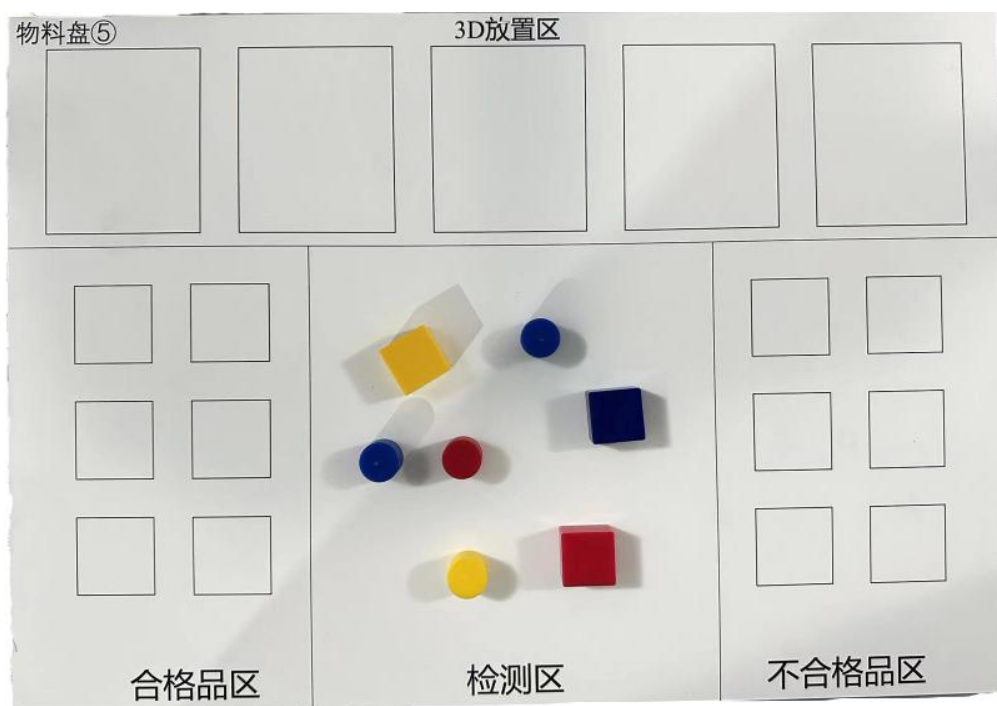


图4-9 物料摆放参考图

➤ 具体的任务要求：

分拣要求：初始位置大豆/异物为无序混合状态，通过检测识别出大豆/异物，并分别统计各自的数量。（黄色圆形为大豆，其余皆为异物）

- 1) 完成新方案的元器件安装和接线，然后，设置软硬件参数获取高质量图像，并重新对相机进行标定。

- 1) 根据检测要求，在2D视觉软件中，利用模板、定位、引导等工具，编写视觉识别检测程序以及py程序或运动控制流程，直角坐标机器人根据物料的类型和坐标角度信息，完成抓取及分拣、摆放；

(三) 3D视觉综合应用调试

根据需求4视觉方案的选型结果，更换相机、镜头、光源等视觉元器件。根据物料盘5的标注信息，由人工手动将盒式物料随机、散乱摆放至物料盘的对应分区中。结合视觉识别功能和直角坐标机器人运动控制功能，编写综合作业流程程序，实现识别、引导、运动控制的全自动流程控制。



图4-12 3D物料摆放参考图

➤ 具体的任务要求：

分拣要求：初始位置物料为无序混合堆叠状态，通过检测识别出物料位置等信息按顺序放置到放置区域中。（完成3D手眼标定）

- 1) 在3D视觉系统软件进行编程调试，采集目标物体的图像数据（3D伪彩图或灰度图），利用图像标注工具，对每张图像进行语义信息标注；
- 2) 基于采集及标注的图像数据（完成采集或数据标注），然后启动模型训练流程，训练工件实例分割信息提取模型。
- 3) 将训练后的模型导入并部署至编写的3D视觉程序中或者通过yolo进行识别，测试模型的识别精度并进行优化；

- 4) 基于实例分割和深度图像映射方法，利用点云处理工具，对物料点云进行细化处理，利用点云匹配工具获取物料位姿；
- 5) 直角坐标机器人根据物料的坐标与深度，编写py程序或运动控制流程，完成抓取及分拣、摆放；

二、职业素养与安全意识评分标准（5分）

比赛全程注重安全与文明，穿戴整齐、规范，操作标准、规范、合理， 尊重裁判、专家。

职业素养与安全意识评分表

竞赛内容	要求
职业素养与安全意识 (5 分)	比赛过程中无人为损坏设备
	比赛结束后工具摆放整齐，没有遗漏工具在设备上
	比赛结束后无废弃杂物遗留在场地
	进入工作场地时佩戴安全帽
	比赛全程穿着劳保服、绝缘鞋
	比赛调试过程中有必要的应急处置能力

三、本项目提供的文档和资料

（三）原始数据：

提供硬件说明书、视觉软件说明书等。

（四）文件目录：

竞赛过程和结束后，选手将比赛结果文件保存在结果存储文件夹内。路径如下：

D:\2026DS\赛位号。

四、竞赛结束时当场提交的成果与资料

竞赛结束时，参赛队须当场提交成果与资料：

将结果存储文件夹备份至大赛提供的 1 个移动 U 盘中，封装后签上场次和赛位号，并上交裁判。

附录一：

相机、镜头、光源的选型计算报告

场次号_____赛位号_____

--

附录二：

工业视觉系统应用场景故障排除记录表

场次号_____赛位号_____

序号	存在问题	故障原因	对应的恢复方法
1			
2			