

2024 年(第17 届)中国大学生计算机设计大赛人工智能挑战赛赛题

智能工业视觉检测专项挑战赛

(版本: V20240402.02)

一、挑战内容

随着现代工业生产的进步,工业智能视觉检测系统在其中的重要性日益凸显,它在企业的质量控制和生产效率提升方面起到了巨大的积极作用。这一系统凭借高精度的相机和图像处理技术,能够迅速且准确地进行产品的分类、检测出产品表面的缺陷、尺寸误差以及不良品。智能工业视觉检测赛题锻炼学生的 AI+视觉算法编程能力和工业视觉检测系统综合应用能力。

二、挑战规则

(一) 参赛环境及设备要求

参赛算法平台为海康 VisionMaster 算法平台,版本为 V4.3.0。设备为海康 MV-VC3300-EDU 视觉控制器,传感器为海康 MV-120C-EDU 工业相机搭配海康 MVL-HF1228M-6MPE 镜头和海康 MV-LRDS-90-70-W 机器视觉光源。上述环境和设备不可更换和改装,可使用上述环境设备组装参赛平台,也可以使用推荐的参赛平台“计算机视觉平台-赛事版”参赛。

(二) 规定任务

1、分类检测

通过视觉识别,将产品进行分类并将分类信息标注在采集的图片上,要求将分类处理后的照片和类别信息保存到本地待查。

2、缺陷检测

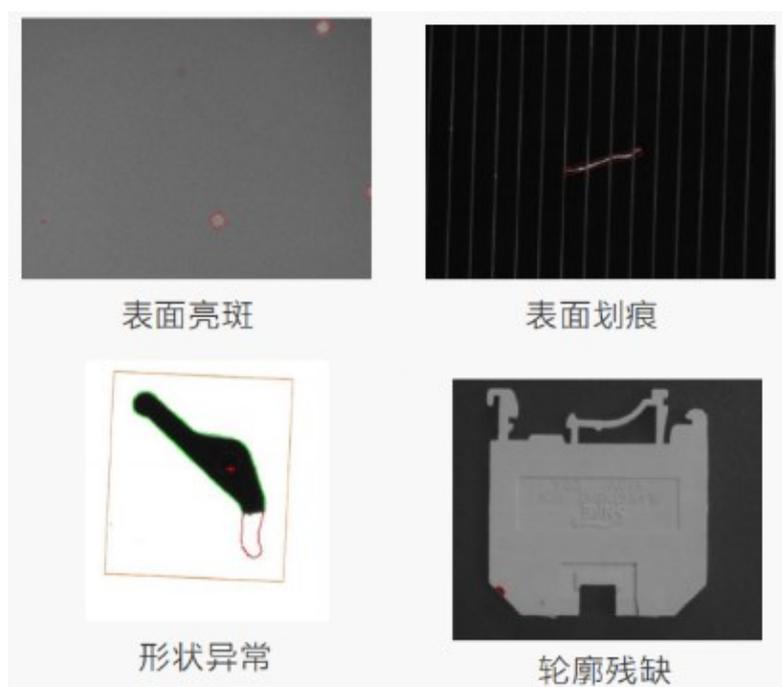


图 1 产品缺陷示意图

通过视觉识别，获取产品缺陷，其中缺陷种类可能会包含表面亮斑、表面划痕、形状异常、崩边检测、脏污检测、轮廓残缺等，每个产品最多有 1 个缺陷，检测缺陷的产品无需检测尺寸和编号。标注缺陷位置后的照片保存到本地待查。

3、尺寸检测



图 2 产品尺寸检测示意图

通过视觉识别，要求测量出产品上指定位置的尺寸距离，并判断是否符合尺寸范围要求。具体尺寸位置和合格范围会在比赛前公布，测量尺寸的产品无需检测缺陷和编号。标注尺寸信息及是否合格后的照片保存到本地待查。

4、编号识别

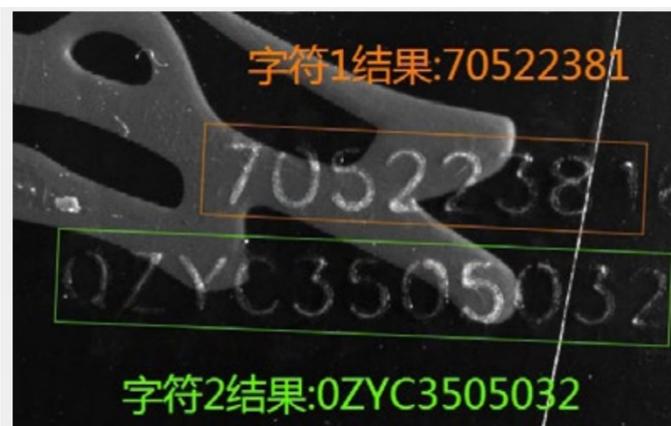


图3 产品编号识别示意图

通过视觉 OCR 识别，获取产品表面印制的编码信息，进行编号识别的产品无需检测缺陷和尺寸测量，标注编号识别结果后的照片保存到本地待查。

(三) 扩展任务

扩展任务为产品综合检测，同一产品上会出现多个缺陷，同时需要测量尺寸以及识别编号，处理标注后的照片和缺陷、尺寸及是否合格、字符信息以示意图中图片形式保存到本地待查。

(四) 现场测试及评分

比赛前统一公布需要测量尺寸产品的尺寸标准，选手自带竞赛平台和程序文件；正式比赛时各队伍采用相同的待检产品，产品的摆放方式、待测尺寸、缺陷、文字条码会所有变化，现场的光线也可能有所不同，比赛队伍及程序应具备适应产品差异和外界条件的能力。

每只队伍比赛时间 10 分钟，比赛开始前有 5 分钟的准备时间。规定任务阶段选手将 20 个产品依次放置在设备上识别，其中 5 个产品进行分类标注、5 个产品进行缺陷检测、5 个产品进行尺寸检测、5 个产品进行编号识别；期间切换检测种类时可进行程序切换。可选扩展任务，选手将额外 5 个扩展任务产品依次放置在设备上识别，期间不可切换程序。最后一个产品完成识别选

手举手示意，计时结束。规定时间内可进行两轮识别，最终成绩以两次较优成绩为准。

评分标准如表 1 所示：

表 1 评分标准

序号	得分项目	得分描述
1	分类检测	产品分类正确每个 3 分。 产品分类结果以程序保存到本地图片上标注信息为准。
2	缺陷检测	产品缺陷位置检测正确，每个得 3 分。 产品缺陷和位置检测结果以程序保存到本地图片上标注信息为准。
3	尺寸检测	成功检测产品尺寸并正确判断是否合格每个得 3 分。 产品尺寸和是否合格检测结果以程序保存到本地图片上标注信息为准。
4	编号识别	产品编号识别完全正确，每个得 5 分。 产品编号和位置检测结果以程序保存到本地图片上标注信息为准。

(五) 省/区域赛赛题

省/区域赛使用海康 VisionMaster 算法平台实现，版本为 V4.3.0，参赛选手需要根据组委会统一提供的产品照片训练素材进行上述规定任务检测开发，提交对应检测程序后评委根据产品照片测试素材运行结果，按评分标准进行评分；演示答辩由参赛选手围绕赛题自行准备。

(六) 计分排名

现场测试总得分为比赛规定任务和扩展任务得分之和，省/区域赛不含扩展任务，得分相同时根据规定任务用时短者排名靠前。演示答辩由参赛选手围绕赛题自行准备，得分高者排名靠前。

最终参赛队排名=现场测试排名×65%+演示答辩排名×35%

三、设备支持

(一) 支持单位名称

杭州海康机器人股份有限公司

北京赛曙科技有限公司

(二) 支持单位联系方式

陈老师：13520730103

海康技术支持热线：400-989-7998

(三) 支持单位承诺

1. 参赛师生可以自备支持单位指定设备，也可以向支持单位借用，借用方式：
向支持单位申请；
2. 现场决赛演示使用支持单位指定平台，可以自备，也可以使用支持单位现场提供的设备；
3. 支持单位提供设备的维修、维护，以及使用上的技术支持。

(四) 支持单位设备介绍

1、参赛软件环境为 VisionMaster 算法平台，版本为 V4.3.0:

VisionMaster 是一款通用型机器视觉算法开发平台，图形化的交互，拖拽式的流程编辑方式，简单易用。包含 140 多个算法工具，广泛应用在定位引导，尺寸测量，读码，识别，检测等应用场景中。

2、参赛设备：

1)海康 VC3000 系列视觉控制器，型号为 MV-VC3300-EDU：Intel® Core™ i3-8100，8GB+128GSSD，英特尔核芯显卡 630，独立显卡 GT1030；

2)海康工业相机，型号为MV-120C-EDU：1200万像素网口面阵相机，IMX226，彩色，分辨率4024×3036，最大帧频9.6fps；

3)海康相机镜头，型号为MVL-HF1228M-6MPE：C接口镜头，焦距12mm，光圈范围F2.8-F16，畸变-0.005%；

4)海康相机光源，型号为MV-LRDS-90-70-W：白色，照亮角度：70°，可调亮度；

5) VisionMaster 算法平台加密狗，版本为V4.3.0：教育长期版，含深度学习包，每隔4小时需要弹框交互确认。

以上列出部件不得进行拆解和改装，否则支持单位不承担维修、支持义务。

3、推荐参赛平台计算机视觉平台-赛事版（型号ECVTA-C）基本参数：



图4 计算机视觉平台-赛事版实验箱

平台包含赛项指定的软件平台和设备，符合参赛要求，已经做好集成安装和配置，配套显示器、USB网卡和键鼠外设，包含教学课程。

1)平台功能：可实现图像采集，尺寸测量，读码，识别，检测等基础模块功能和图像分割，实例分割，目标检测，字符识别，图像分类，OCR，读码等深度学习模块功能；

2)实验箱尺寸：475mm*295mm*215mm；

3)硬件含内置独立显卡视觉控制器 1 台，视觉光源 1 个，工业相机 1 个，视觉镜头 1 个，键盘鼠标 1 套，电源适配器 1 套，接口板 1 块，24 寸显示器 1（选配），USB 无线网卡 1，机械臂 1 套，加密狗 1 个；

4)系统环境：Windows10 64 位；

5)视觉控制器： Intel® Core™ i3-8100，8GB+128GSSD，英特尔核芯显卡 630；

6)独立显卡：GT1030 独立显卡；

7)视觉光源：1 个视觉光源，白色，照亮角度：70°，可调亮度；

8)工业相机：1 个 1200 万像素网口面阵相机，IMX226，彩色，分辨率 4024×3036，最大帧频 9.6fps；

9)视觉镜头：1 个 C 接口镜头，焦距 12mm，光圈范围 F2.8-F16，畸变-0.005%；

10)课程包含 24 课时，含课程指南，学习指导书，实训手册，教学课件，示例资料库以及考核资料包；

11)含应用软件（Windows 版），深度学习包，示例程序包等。

四、其他附加说明

此部分说明未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状况，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，则也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到，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

- V20240306.01: 发布
- V20240402.02: 对赛题细节和赛具描述进行修正

以下空白