AI视觉综合实训室

工业2D视觉应用实训平台（数量：20台）

**一、功能配置要求**

1.要求包含视觉系统用到的相机、镜头、光源、支架、工业电脑和检测软件，要求设备能满足尺寸测量、条码识别、外观缺陷检测、颜色识别等机器视觉应用，通过VM算法开发平台提供的控制和数据获取接口完成自定义开发，适用于工业机器视觉、工业机器人等相关专业的基础教学。

2.输入电源：单相三线～220V±10% 50Hz

3.装置容量：＜0.5kVA

4.安全保护：具有漏电压、漏电流保护装置，安全符合国家标准

5.为保证后期的实训教学能够顺利进行，及时响应教师在实验实训过程中遇到的各种问题，要求融入基于互联网的在线服务平台，功能要求如下：

(1)基于第三方开发，平台集专业建设、技术即时交流、课程设计、问题搜索、问题发帖、售后服务、24小时智能机器人等功能于一身，支持PC、Android、IOS、HarmonyOS多平台互动。

(2)平台有教授、博士、行业高级技师、在校教师、企业高级工程师、一线技术员等长期驻扎，能够全方位服务不同人群。投标时提供平台功能截图。

(3)平台可设置日程、投票、知识充电站、重要通知等功能，通知支持礼物、拍摄、文件等内容。投标时提供平台功能截图。

(4)平台提供专业建设板块、课程设计板块、教学资源板块、师资培训板块、技术交流板块、技能竞赛板块、售后服务板块等。投标时提供平台功能截图。

(5)每个板块均可进行即时语音交流、专题直播在线讨论，可设置频次，平台可搜索历史提问查找答案，问题内容支持文档排版、表情包、图片、视屏、超链接等功能。投标时提供平台功能截图。

6.工业相机：≥600万像素/网口/面阵/彩色,卷帘快门，靶面尺寸1/1.8""，最大帧率19.1FPS。

7.镜头：高清分辨率/靶面尺寸1/1.7""/C接口镜头/10-55MM变焦。

8.光源：散射发光，均匀性好,轻巧、紧凑、便于安装,光源可选颜色丰富,新颖的光学设计，通透性高，7060白色环形光源，5050背光源。

9.光源控制器：输入：100-240V，输出：3-24V，可调节，一出一控制器。

10.万向调节支架：经久耐用，结构稳固可靠，采用橡胶夹持，多种夹持方式。

11.视觉控制器：处理器J4125/4G运存/64G固存/精心设计的机身结构/安装方式灵活/千兆网口\*2 串口\*2HDMI口\*1/VGA口\*1/USB接口\*4。

12.视觉控制器外设：无线网卡、无线鼠标键盘、显示器。

13.其他配件：VM视觉加密狗、网线、电源线。

14.软件配置：VM算法开发平台提供了完全图形化的交互界面,功能图标直观易懂，简单好用的交互逻辑以及拖拽式操作能够快速搭建视觉方案。算法开发平台提供千余个完成自主研发的图像处理算子与多种交互式开发工具，支持多种图像采集设备，能够满足机器视觉领域中的轮廓尺寸检测、识别读码分类、外观缺陷检测等需求。

(1)高效定位工具：高效定位工具匹配工具，能够克服样品平移、旋转、缩放和光照不同所带来的差异，快速准确查找圆、直线、斑点、边缘、顶点等几何体的位置。提供位置信息和有无信息，可以应用于机器人引导和其它视觉工具中。

(2)识别读码分类：提供部件追踪所需的持续准确高速读取ID信息，基于深度学习的OCR算法能适应复杂背景、低对比度、变形等，字符的识别;各类产品识别算法能够识别多种制式、不同位置、角度、光照的信息，有效克服图像畸变带来的影响。

(3)外观缺陷检测：准确识别工件表面、形状、轮廓的缺陷，基于深度学习技术能检测细小的表面划痕、斑点，可克服工件表面纹理、颜色、噪点干扰;精确检测工件形态和轮廓缺陷，可克服毛刺、颜色、噪点的干扰。可靠的标准件比对工具，定位出工件微小差别。

15.工业视觉收纳系统

要求外部采用皮质材料，内部采用高强度铝合金结构设计，箱体的8个外顶角采用金属球面工艺，球面直径≥25mm，外棱均采用金属倒角封边，倒角棱边宽度≥15mm，棱边设有多处金属铆接加强板；箱盖与箱底设有3组铰链且能保持90°开度，闭合接触采用8\*12mm铝合金凹凸工艺，凹凸工艺槽深≥2.5mm，槽宽≥3mm能够有效防水防尘；内设有两层定制内膜，同时配有安全锁。底面内膜尺寸≥660\*302\*80（长\*宽\*高）；顶面内膜尺寸≥655\*295\*70（长\*宽\*高），两侧留有两个凹槽用于顶面内膜拿放；内膜有多个内衬凹槽，每个内衬凹槽与器件贴合适中方便取放，内衬271\*97凹槽≥1个，内衬251\*97mm凹槽≥1个，内衬130\*90mm凹槽≥5个，内衬100\*85凹槽≥8个，内衬140\*100mm凹槽≥1个，内衬310\*150mm凹槽≥1个，内衬深度50mm的凹槽≥8个，内衬深度40mm的凹槽≥6个，内衬深度≤30mm的凹槽≥3个；箱盖厚度≥50mm，内衬隔音材质厚度≥45mm；另配置1个提手，2个金属挂扣锁，一个金属钥匙锁，所有金属配件均采用黑色哑光工艺。

16.工业视觉实验室综合管理系统（1套/批）

要求集学、仿、考、评、存、修六位一体。可实现课前视频自主学习、理论在线仿真、知识掌握考核、学习质量评价、实验报告云端存储、实训设备报修等功能。系统设置多种身份登录权限，可满足学员、教师、管理员等不同角色的使用要求。系统后台服务器系统采用Spring Cloud技术作为整体框架，前端采用vue作为框架，能够构建一套用户界面的渐进式框架。采用自底向上增量开发的设计。整个系统采用跨平台的B/S框架，各个模块采用模块化方式进行开发和设计，各个子模块支持分布式部署和云部署。并且系统能够同时满足手机、微信小程序、平板和计算机等多终端设备的访问。

(1)云图书馆模块：提供一个云端图书，可根据实训设备找到相应配套资料，包含文档、图片、音频、动画等文件，以良好的3D仿真形式翻阅使用。可进行文本搜索、文本黏贴复制、放大、缩小、设置下载、打印、分享等功能。

(2)在线仿真模块：平台设有在线仿真实验模块，提供标准实验类别18种，具体实验仿真项目105个，利用元件库可进行设计性实验，支持Dropdox导入实验，可作为链接、文本、图片等多种形式导出以及打印。

(3)学习考评模块：设有考核系统，后台题库数量：850。组卷方式应支持选题组卷、抽题组卷、随机组卷、综合组卷；答题时长可设置为整卷限时和单题限时两种模式

(4)试卷具有单选题、多选题、填空题、判断题、问答题、组合题、录音题七种大题。创建的试卷支持在线预览和word下载操作；学生考试可指定答卷时长、不限次数和及格线；支持微信扫码和分享链接等方式考试。

(5)实验数据云管理模块：可实现了多设备跨平台应用，在线查看阅览学生上传报告信息内容，批注等信息，学生信息根据班级、学号、年级等信息排列显示，也可单独通过搜索关键字阅览，可增加优秀报告标记或分享他人等功能。

(6)设备报修管理模块：输入出厂编码可查看设备信息，包括产品型号、名称、出厂日期、过保日期、出厂报告、厂商联系方式、设备装箱单、实验指导书等。能够通过系统发送文字、图片、视频等多种形式进行保修，可实时参看报修进度，维修完成后可进行服务评价。

★17.为确保采购产品的质量和性能满足需求，投标现场需提供工业2D视觉应用实训平台进行演示讲解。

**二、可完成实验项目：**

1.工业相机标定实验：相机用于测量和引导类任务时均需要进行标定，内容包括手眼标定和内参标定。手眼标定通常用于和执行机构（如伺服、机器人）建立坐标系关系转换，内参标定是进行相机畸变校正和真实尺寸转换标定，以保证获取精确的尺寸。

2.工业图像预处理实验：旨在提升图像质量，为后续分析奠定基础。实验包括去噪、增强、二值化等步骤，通过算法处理消除图像中的噪声干扰，增强目标特征的清晰度。

3.静态和动态平面类工件尺寸测量实验：通过使用相机对军工刀上指定形状进行尺寸测量，输出结果；通过使用定位工具特征匹配对目标定位，实现自动跟随测量。

4.静态和动态OCR和二维码信息读取：通过二维码识别工具、条码识别工具和DL字符识别工具分别实现对目标图像中二维码的信息读取、条码的信息读取和字符的识别。

5.工件表面缺陷检测实验：通过Blob和图像差分的方法实现图示目标上的缺陷检测。

6.静态颜色识别实验：通过颜色提取、分割实现对不同形状、颜色物料的识别、定位，输出其坐标和面积，以实现分拣功能。