

工程应用赛道--AI 视觉检测系统设计与应用开发

赛题说明

一、赛项名称

赛项名称：工程应用赛道--AI 视觉检测系统设计与应用开发

主办方：中国自动化学会

承办方：苏州汇川技术有限公司

二、赛项背景

人工智能作为引领新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力，是推进新型工业化、构建现代化产业体系的关键支撑。近年来，我国持续深化人工智能与制造业融合创新，以智能制造为主攻方向，以场景应用为突破口，加快制造业数字化、网络化、智能化转型，为工业经济高质量发展注入新动能。

工业视觉作为人工智能在工业领域落地的重要手段，正日益成为推动制造业提质增效与智能化升级的关键力量。它融合了光学成像、图像处理、模式识别与深度学习等多种先进技术，构建了一套从“感知”到“认知”的自动化质量检测与定位引导体系。在传统生产流程中，许多关键质检环节依赖人工完成，存在效率低、一致性差、易疲劳等问题。工业视觉技术通过图像采集、智能分析与实时判断，能够精准识别产品外观缺陷、尺寸偏差、标识完整性等质量要素，大幅提升检测精度与稳定性，有效降低漏检与误判率。同时，结合数据反馈与流程优化，工业视觉系统还可实现对生产过程的全程可溯与闭环控制，助力企业构建更加柔性、透明的智能制造体系。

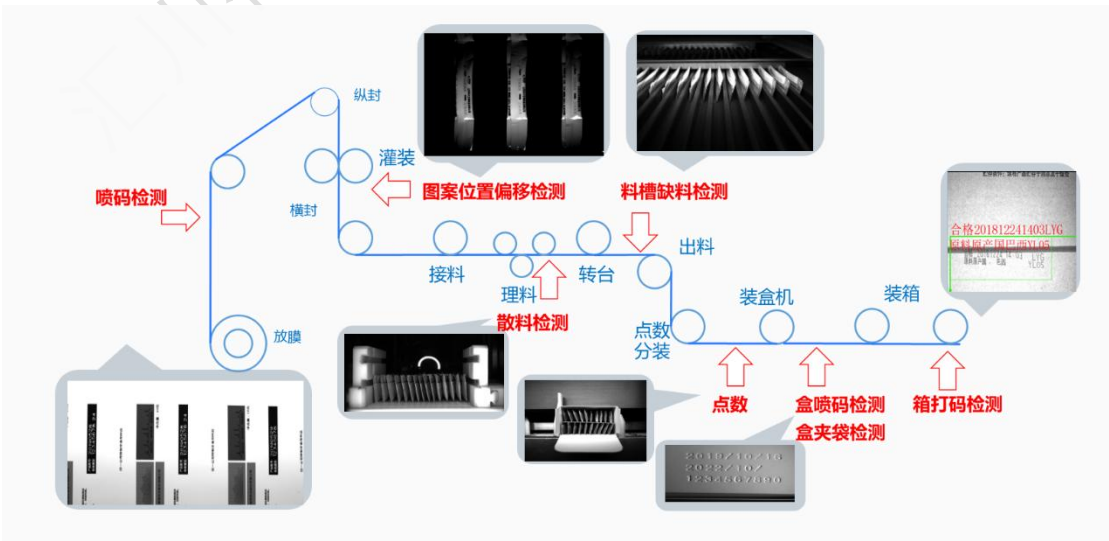
当前，工业视觉已广泛应用于电子、汽车、半导体、医药、食品等高精度、高可靠性要求的行业，成为产业升级与技术创新的重要引擎。随着技术普及与深化，市场对视觉人才的需求也呈现出更加专业化、分层化的特点。除算法研发人员外，具备视觉系统设计、图像处理算法应用、深度学习数据管理与模型训练、视觉软件二次开发、现场部署与运维等能力的应用型、复合型人才缺口日益凸显。这些能力具有高度的行业通用性，是智能制造领域人才的核心竞争力。

本赛项积极响应国家制造强国、质量强国战略，聚焦工业视觉在关键行业的创新应用，以汇川自研的工业视觉软硬件产品为工具，旨在**通过实战化项目，提升参赛选手在需求分析、方案设计、算法选型、工程实现及系统调试等方面的通用工程技术能力**，引导选手掌握工业视觉项目的完整实施流程与方法论，培养其技术整合意识与系统思维，从而能够**快速适应不同技术平台与行业场景**，推动人工智能技术在工业真实场景中的价值落地。同时，赛事也将促进校企协同育人机制的深化，加强课程内容与行业需求的对接，为培育具备创新能力的卓越工程师、支撑新质生产力发展提供平台与路径。

三、任务要求

医药行业是关系国计民生的重要产业，对产品质量与安全性有着极为严苛的要求。药品生产流程涵盖原料处理、制剂生产、包装入库等多个环节，每一环节的细微缺陷都可能对药品安全性和有效性产生重大影响。

以多列机条包整线方案为例，其工艺流程复杂且环环相扣，对视觉检测提出了全链路、多维度的要求。在放膜阶段，需对卷膜进行高精度的喷码检测，确保产品信息正确性与清晰度；在灌装位置，要实时监测药粒填充状况，并检测包装图案是否存在位置偏移；在理料位置，视觉系统需能快速识别并定位散落的药粒，防止混入下一工序；在出料位置，要对料槽进行缺陷检测，避免机械损伤影响产品品质；在点数分装位置，需对条包进行快速、准确的点数统计，确保装量准确无误；在装箱位置，要对箱体表面的喷码（如钢印、激光码）进行检测，保证追溯信息的完整性；最后在装箱位置，还需对箱体打码进行验证，完成出厂前的最后一道质量把关。整线视觉方案的部署是实现药品生产高效、合规与可追溯的关键。



汇小川制药有限公司是一家专注于制剂研发与生产的医药企业，近年来随着产能提升与合规要求加强，原有以人工为主的质检模式暴露出检测效率低、标准不统一、数据难追溯等问题。尤其在卷膜喷码清晰度、包装完整性、标签粘贴质量、瓶体外观缺陷等关键质控点，误检与漏检可能导致批次质量问题，造成企业经济损失与品牌风险。因此，企业决定在主要产线引入工业视觉系统，实现对生产全过程的质量监控与数据化管理。

本赛项基于汇小川制药有限公司的实际需求，要求参赛选手使用汇川自研的工业视觉软件平台-睛麟平台、深度学习训练平台-凤麟 AI 云平台及相关视觉硬件，完成医药生产典型环节的视觉检测方案设计与开发，任务包括：

- 1) 需求分析与方案设计，明确检测标准、精度与速度要求；
- 2) 视觉硬件（如相机、镜头、光源）的选型与布局，确保能稳定获取高质量图像；
- 3) 利用平台完成检测流程开发与验证，如图像预处理、建立图像坐标系、特征提取，并依据不同检测任务，选择传统算法或深度学习模型进行检测；
- 4) 利用平台完成检测界面的开发，如开始检测、停止检测、图像效果显示、检测数据展示等；
- 5) 离线图片调试，参数优化，确保验证图集均可稳定检出。

通过以上多任务、全流程的视觉系统设计，参赛选手将综合应用传统视觉与深度学习算法，实现对医药生产典型缺陷的精准识别与分类，全面提升在复杂工业场景下的视觉系统设计与问题解决能力。

四、赛程说明

1、参赛报名

参赛对象：

全国高等学校全日制在校学生，技师学院**预备技师（技师）班**全日制在校学生，包括但不限于的计算机类、自动化类、电气类、机械类、电子信息类专业。

报名规则：

- 1.参赛选手以团队的方式报名参赛，鼓励参赛选手跨院系、跨专业组队；
- 2.每支队伍最多可以报**2名选手**（最少1名），每位选手只能参加1支队伍；每个团队最多可以有1名研究生；
- 3.每位指导教师可以指导多支参赛队伍，每支队伍最多可以有2名指导老师；
- 4.本次大赛**报名截止日期为3月31日**，参赛选手需在截止日期之前在大赛平台上完成

报名。

参赛准备：

大赛组委会将为参赛选手提供本次大赛所需要的资料包，包含睛麟平台软件安装包与权限加密狗、凤麟 AI 云平台网址（账号免费注册）等，参赛选手可在自己电脑上安装并学习使用视觉平台软件，完成视觉项目的开发工作。组委会在大赛官网的学习专区提供专业的工业视觉的培训资料，包含工业视觉理论基础课程、睛麟平台与凤麟 AI 平台的操作指导。同时会根据赛程安排组织针对性的培训与答疑活动，帮助参赛选手提升视觉应用开发能力。

2、区域初赛

区域初赛竞赛规程和练习图集预计于 2025 年 3 月 15 日前在大赛官网发布。区域初赛侧重考核工业视觉深度学习技术的应用开发，组委会提供用于模型训练与测试的图集。

大赛组委会将在 2026 年 4 月中下旬，通过线上考试系统进行线上基础知识考核，筛选出各区域进入区域初赛的团队。基础知识考核的考点大纲将随竞赛规程一起发布。

区域初赛计划于 **2025 年 5 月**分赛区在承办院校举行。参赛选手需在区域初赛指定的场地，采用凤麟 AI 云平台，完成考试图集的图像标注、训练、测试等工作，采用睛麟平台，完成深度学习检测功能的编程，实现深度学习检测的推理，并进行成果展示，专家裁判组将从多个维度展开现场评分。

3、全国总决赛

全国总决赛竞赛规程预计于 2025 年 6 月中旬在大赛官网发布。全国总决赛重点考核参赛选手工业视觉技术多个维度的能力，包含光学设计、硬件调试、软件编程等。

全国总决赛预计于 **2025 年 8 月**初举行。决赛阶段，主办方提供定制化的操作台，包含工业相机、工业镜头、光源、搭载睛麟平台的视觉控制器、被测物料等。参赛选手需要在操作台上搭建光学环境，调试相机完成图像采集。在初赛的程序基础上，在睛麟平台上进一步完善多个检测项目视觉程序的开发，包含检测程序与 UI 界面，最终实现一个完整的可直接用于现场生产应用的视觉系统。

五、比赛平台简介

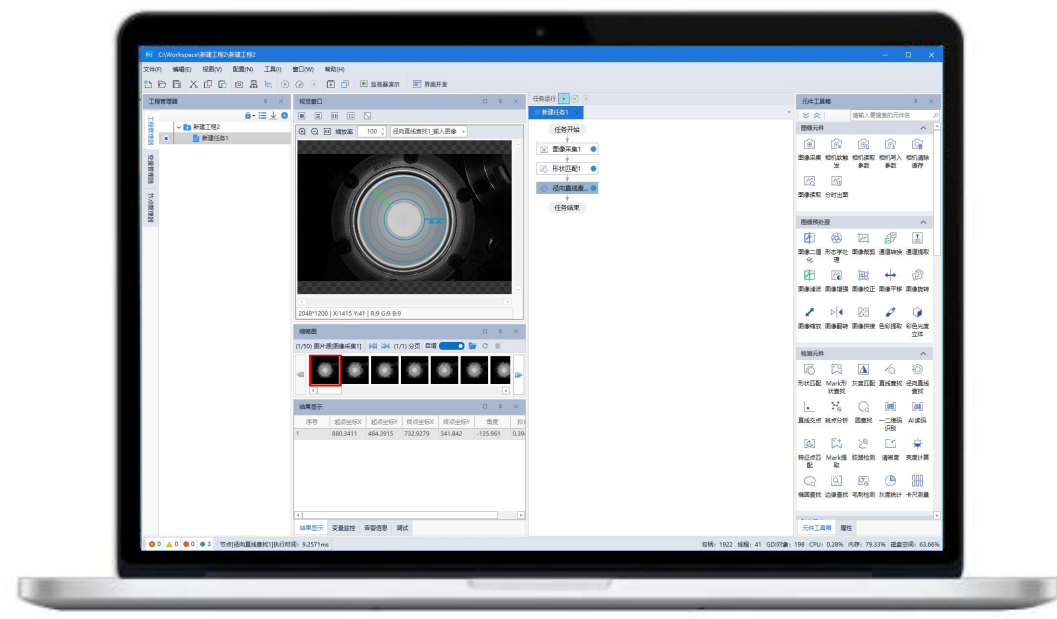
汇川技术自 2012 起开始工业视觉技术的探索，专注图像处理算法与 AI 关键技术的研发，为工业自动化产线提供专业的视觉零部件产品、智能相机和细分行业视觉解决方案。先后推出了工业视觉软件开发平台-睛麟平台、深度学习模型训练云平台-凤麟 AI 云平台两大核心

软件产品，广泛应用于食品饮料、医药、印刷包装、TP、锂电、手机、硅晶、半导体等行业，推动工业视觉与智能制造的创新与发展。

本次大赛使用汇川自研的睛麟平台和凤麟 AI 云平台。

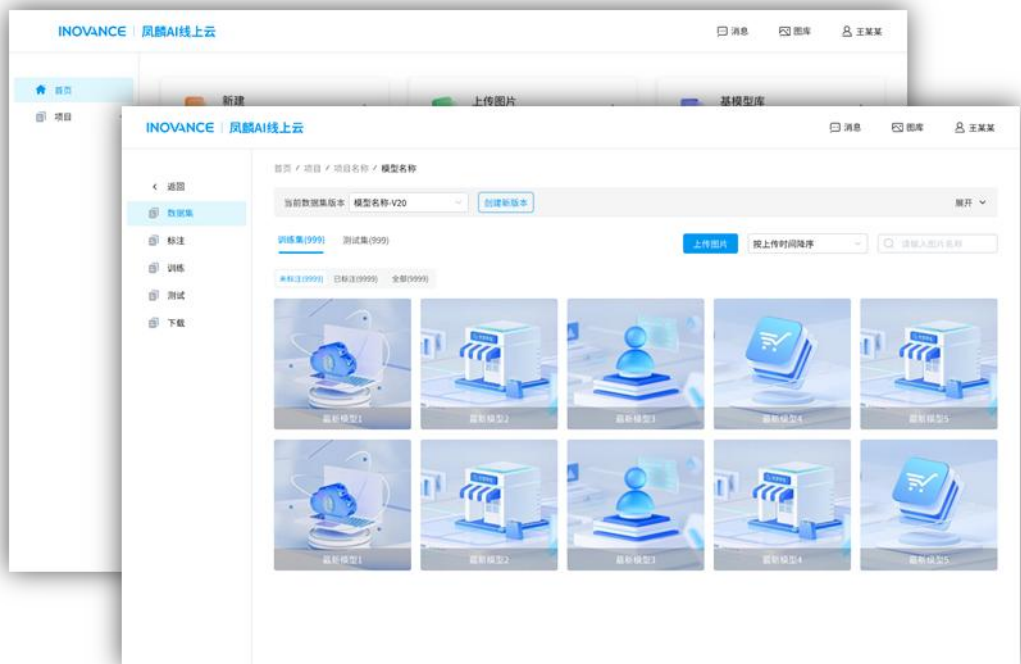
1、睛麟平台：

睛麟平台，是一款高效易用的工业视觉解决方案开发平台，深度融合高精度图像处理算法以及全方位的 AI 功能模块，采用创新的无代码拖拽式逻辑与 UI 开发模式，搭配丰富配置的视觉控制器，开发者可以快速搭建、调试适用于定位、测量、识别、检测全场景的视觉检测系统，是实现智能制造与自动化升级的理想选择。



2、凤麟 AI 云平台：

凤麟 AI 云平台是汇川技术自主研发，为工业视觉检测提供基于深度学习技术方案的一站式云上 AI 模型开发训练平台,具有在线数据管理、智能数据标注、高效模型训练、快速模型调优等功能。零成本投入，零门槛入门，无需专业算法知识，即可快速实现高可用模型开发，促进深度学习技术应用普及，助力工业视觉用户实现全流程 AI 转型落地。



汇川杯全国智能自动化大赛