

# 系统综合应用赛项

## 典型智能机器人系统应用编程

### 赛题说明

#### 一、赛项名称

赛项名称：系统综合应用赛项

赛题名称：典型智能机器人系统应用编程

主办单位：无锡信捷电气股份有限公司

支持单位：中国自动化学会

#### 二、赛项背景

##### 1. 智能制造行业发展趋势与人才需求

在当今科技飞速发展的时代，智能制造已成为全球制造业转型升级的关键方向。随着工业 4.0、人工智能、物联网等新兴技术的深度融合，制造业正朝着**智能化、自动化、柔性化和集成化**的方向加速迈进。智能机器人作为智能制造的核心装备之一，在生产制造、物流配送、服务行业等众多领域得到了广泛应用，其技术水平和应用能力已成为衡量一个国家制造业竞争力的重要标志。

在这一背景下，智能制造行业对具备智能机器人应用系统编程能力的专业人才需求急剧增长。企业迫切需要既掌握机器人编程技术，又熟悉工业生产流程和智能制造理念的复合型人才，能够根据实际生产需求，开发高效、智能、可靠的机器人应用系统，实现生产过程的自动化、智能化优化，提高生产效率、产品质量和企业竞争力。然而，目前相关人才的培养速度难以满足行业快速发展的需求，人才缺口较大，这为高校教育和学科竞赛提供了明确的方向和目标，即培养适应智能制造行业需求的高素质机器人编程人才。

##### 2. 智能机器人在制造业中的应用现状与挑战

智能机器人在制造业中的应用场景日益丰富，涵盖了焊接、装配、搬运、加工、检测等多个环节。例如，在汽车制造领域，机器人广泛应用于车身焊接、零部件装配等高精度、高强度作业；在电子制造行业，机器人可实现微小零部件的高速搬运和精准装配；在食品加工领域，机器人能够完成物料分拣、包装等重复性工作，有效提高生产效率和卫生标准。

尽管智能机器人在制造业中取得了显著成就，但其应用仍面临诸多挑战。一方面，不同生产场景对机器人的功能和性能要求各异，需要定制化的编程解决方案。例如，在复杂的装配任务中，机器人需要具备高精度的视觉识别和力觉控制能力，以应对零部件的多样性和装配精度要求；在物流搬运场景中，机器人需要具备高效的路径规划和智能调度能力，以适应动态变化的工作环境。另一方面，智能机器人的编程涉及多学科知识融合，包括机械工程、电气工程、计算机科学、控制理论等，对编程人员的综合素质要求较高。目前，许多企业在智能机器人应用系统编程方面仍面临技术难题，如编程效率低下、系统集成困难、人机协作安全性不足等，这些问题制约了智能机器人在制造业中的进一步推广和应用。

本次赛题背景紧密结合智能制造行业发展趋势和智能机器人应用现状，具有较强的现实意义和应用价值，将为参赛选手提供一个展示创新能力和实践技能的广阔平台，同时也为智能制造行业的发展注入新的活力和动力。

### 三、任务要求

本赛题围绕 FA 自动化领域智能制造的核心技术与应用，内容涉及可编程逻辑控制器（PLC）、人机界面（HMI）、视觉系统、机器人、伺服系统等设备的编程调试，涵盖物料输送、物料搬运、智能仓储等，视觉定位等典型工艺环节。主要考察参赛选手的程序设计能力、通讯和数据交互技能、机器人操作技能（示教、路径规划、动态避障）、伺服系统应用、视觉系统应用（位置检测、数据分析、逻辑运算）等应用能力。

整体赛程分**区域初赛**和**全国总决赛**两个比赛阶段，初赛赛前练习与区域初赛采用可编程控制器系统应用实验箱（简称“**实验箱**”，大赛组委会为参赛院校按每校一台的标准提供实验箱免费借用），参赛选手在区域初赛中需运用实验箱配备和数字孪生仿真软件，进行程序设计及仿真调试；在全国总决赛中将使用实体的典型智能机器人系统实验平台（简称“**实验平台**”）进行程序设计及现场调试。

## 1. 任务场景

中国医药行业正处于从制药大国向强国跨越的关键期，政策支持体系已从单纯“控费”转向“促创新、提质量、保可及”的全链条护航。2025 年中国生物医药市场规模突破 8000 亿元，年复合增长率 16.8%，占全球市场 18%，位居全球第二。医药行业颗粒类药物的生产涉及原料与辅料检测、粉碎与过筛、原料与辅料混合、制粒、干燥、整粒、压片、片剂筛选、灌装、旋盖、密封检测、贴标、装箱、入库等多道工序。生产中一是需要控制环境温湿度，湿度过高会导致吸潮结块，导致物料流动性差，出现“卡料”现象；二是有粉尘污染与交叉污染的风险，可能使不同批次的药品具有安全隐患；三是存在计数与破损控制的难题，批量生产中采用高速计数灌装，极可能漏数，或者出现碰撞破损；现模拟医药中部分生产

医疗行业颗粒灌装微型产线上，模拟颗粒药物的灌装流程。参赛选手作为自动化系统集成工程师，需要按客户要求编程、调试。主要对出库模块、输送模块、灌装模块等进行控制，根据要求，实现药品的灌装生产。

## 2. 区域初赛任务说明

区域初赛采用实验箱和数字孪生仿真软件进行，考察内容包括信捷 PLC、HMI、模拟量模块、气缸、伺服的运动控制操作。

区域初赛采用线下比赛方式，赛题将从以上的考察内容中选取部分考点，并结合赛题背景对参赛团队进行考察。赛题任务书将在区域初赛比赛现场公布，参赛选手将在限定时间（约 120min）内完成赛题任务。

## 3. 全国总决赛任务说明

总决赛采用实体的实验平台进行，考察内容包括，物料运输、视觉检测、机器人搬运、装配、物料称重、智能仓储等工艺环节的实践能力。

全国总决赛采用线下比赛方式，赛题将从以上的考察内容中选取部分考点，并结合赛题背景对参赛团队进行考察。赛题任务书将在全国总决赛比赛现场公布，参赛选手将在限定时间内完成赛题任务。

## 四、赛程说明

### 1. 参赛报名

### (1) 参赛对象

主要包括但不限于全国高校自动化类、电气类、机械类、信息类、仪器仪表类、计算机类等相关学科专业的在校本科生、研究生，以及全国装备制造、电子信息等相关专业学科的职业院校、技工院校在校学生；

### (2) 报名规则

参赛选手以团队方式报名参赛，团队成员为本校学生，可跨专业、院系组合，每支队伍人数为 1 - 4 名（含 4 名），且最多可有 1 名研究生。每位选手只能参加一支队伍，每个团队最多可配备 2 名指导教师；每组参赛团队只能选择赛项设置中的一个赛项参加比赛。

报名截止日期为 2026 年 4 月 15 日，参赛选手需在截止日期前在大赛平台 (<https://match.xinje.com/>) 完成报名，并按要求填写团队成员信息、指导教师信息以及选择参赛赛项（系统综合应用赛项 - 典型智能机器人系统应用编程）。

## 2. 区域初赛

(1) 区域初赛竞赛规程和评分标准预计于 2026 年 4 月在大赛官网发布。参赛团队报名审核通过后，可在 2026 年 1 月至 4 月份期间以学校为单位免费申请一套区域初赛比赛用的实验箱。参赛团队在收到实验箱后，结合大赛官网学习专区发布的资料和视频，通过实验箱和数字孪生仿真软件进行赛前练习；

(2) 区域初赛计划于 2026 年 5 月份在各承办院校举行，采用现场实操比赛的方式。

## 3. 全国总决赛

(1) 全国总决赛的入围团队名单将在 5 大赛区区域初赛全部结束后统一公布，并于 2026 年 7 月在大赛官网发布决赛竞赛规程；

(2) 全国总决赛预计于 2026 年 8 月初（具体时间地点另行通知）举行，采用现场实操的方式。赛题任务书将在总决赛比赛现场公布，参赛选手将在限定时间内完成赛题任务。

## 五、设备介绍

### 1. 区域初赛实验箱介绍

硬件：XL5H 系列高性能可编程控制器、触摸屏、传感器等内容；

功能：可完成所需的实验内容，能够实现工厂中部分应用场景的仿真控制；

优势：方便便携、功能丰富、耐用性强。



可编程控制器系统应用实验箱

## 2. 全国总决赛实验平台介绍

设备名称：工业机器人系统应用编程实验平台



工业机器人系统应用编程实验平台

考察技术点：

PLC 控制系统的配置、编程、调试（数字量+模拟量）；

HMI 编程设计；

运动控制技术（伺服单轴+轴组）；

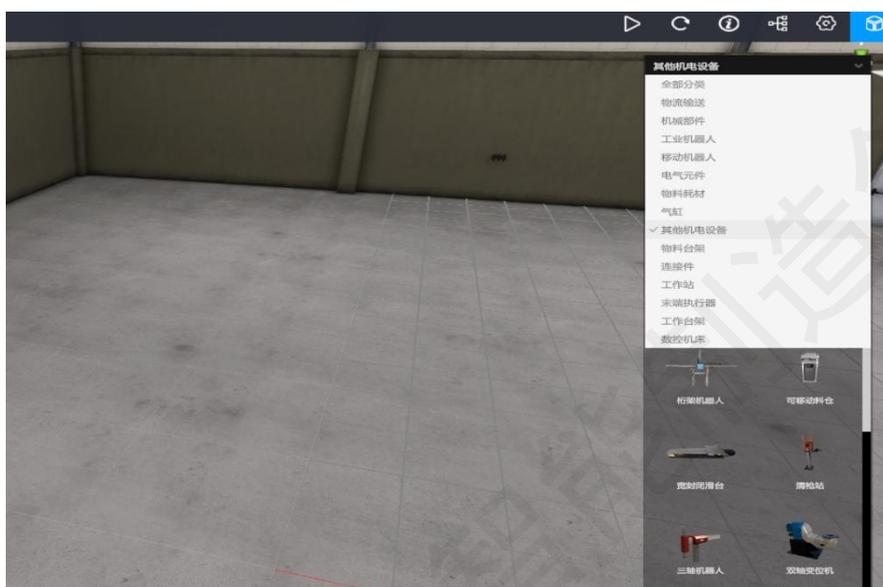
视觉相机的配置与使用（手眼标定）；

六轴机器人动作轨迹规划运行；

变频控制技术。

### 3. 数字孪生仿真软件介绍

可自主搭建不同工艺场景的实验案例，进行不同工业场景的练习，与信捷 PLC 通讯之后，可控制其相关动作，加深对仿真软件的应用和 PLC 程序设计能力；仿真软件可在信捷杯官网进行下载，大赛官网也可观看仿真软件的相关视频以便进行学习使用，软件激活码可在领到实验箱后申领。



数字孪生仿真软件界面

### 4. 初赛场景介绍



实体设备



搭建的虚拟场景

任务场景：颗粒灌装微产线；

考察技术点：

PLC 控制系统的配置、编程、调试（数字量）；

HMI 编程设计；

运动控制技术（伺服单轴+轴组）。