

---

# 工程应用赛道--工业自动化智能控制设计与应用

## 赛题说明

### 一、赛项名称

赛项名称：工程应用赛道--工业自动化智能控制设计与应用

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

工业自动化智能控制作为发展新质生产力的核心引擎，正通过与智能制造的深度融合，引领制造业革命性变革。在新质生产力战略指引下，工业自动化智能控制突破单一生产环节控制局限，与人工智能、大数据、物联网等前沿技术深度融合，构建起智能化、柔性化、高效化的智能制造体系。这种融合不仅推动生产工具智能化升级，更实现生产方式根本性变革。通过实时数据采集、智能分析和精准调控，工业自动化智能控制为智能制造提供坚实技术支撑，使生产过程更加灵活、高效、可持续。这不仅显著提升生产效率和产品质量，更通过资源优化配置和能源高效利用，为新质生产力培育注入强大动力，成为推动制造业向全球价值链高端攀升的关键力量，为构建现代化产业体系、实现高质量发展提供重要支撑。

本赛题紧密围绕国产工业自动化与智能制造领域的技术发展和典型应用，聚焦智能制造、智能控制、工业机器人、数字孪生技术等核心技术的应用与发展，通过选取工业领域的典型应用场景和实际工程问题作为实践任务，旨在激发高校相关专业学生深入行业前沿、掌握先进技术的主动性和积极性。并鼓励学生通过团队协作、自主创新的方式解决实际工程问题，培养学生的工程实践能力、创新思维和系统思维。同时，促进高校与企业的深度融合，推动产学研用一体化的人才培养模式，推动高校专业建设与产业需求的紧密对接。通过这一过程，不仅能够提升学生的专业技能和综合素质，更能培养学生的工匠精神、责任意识和创新精神，为我国工业自动化强国建设和制造业强国战略输送高素质技术技能人才，为工业自动化与智能制造产业的高质量发展提供坚实的人才支撑。

---

### 三、任务要求

本赛题围绕工业自动化与智能控制领域的核心技术与应用，涵盖可编程逻辑控制器（PLC）、人机界面（HMI）、视觉系统、伺服系统等关键设备的编程调试与汇川 VUP 数字孪生软件的集成联调，涉及高精度的物料输送、搬运与装配，物料智能检测与存储等典型工艺环节，以及任务分析和处理、协作等实践应用。主要考察参赛选手在 PLC 程序设计能力（包括逻辑控制、顺序控制、过程控制等程序的编写调试）、伺服系统应用能力（包括参数设定、硬件配置与性能优化）、工业机器人操作能力（包括程序设计、姿态示教与路径规划）、人机界面开发能力（包括触摸屏交互页面制作、用户界面优化）、视觉系统运用能力（包括模板匹配、位置检测、逻辑运算等）、系统集成与汇川 VUP 数字孪生软件联调（涉及各控制器间的通讯配置、数据交互实现与系统联调）等方面的专业技能与实践能力。

整体赛程分区域初赛和全国总决赛两个比赛阶段，赛前练习与区域初赛采用汇川智能控制系统数字化实训箱（以下简称“实训箱”）与汇川 VUP 智能产线及仓储数字孪生软件，全国总决赛使用汇川锂电模组数字化柔性实训产线（以下简称“实训产线”）。

参赛选手在区域初赛中需运用实训箱与汇川 VUP 智能产线及仓储数字孪生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实训产线进行程序设计及现场调试。

#### 1、任务场景

在全球新能源汽车产业加速迭代的背景下，我国已建成全世界最完整的新能源汽车电池产业链，2024 年锂电池产销量均突破 1000GWh，进入“太瓦时时代”，模组组装生产线的总产能占全球 60% 以上。新能源汽车电池模组组装涉及电芯排列、焊接、检测、封装等多道精密工序，传统人工或半自动化生产线存在三大瓶颈：一是工序繁琐导致生产周期长（单模组组装需 30-40 分钟），二是人工操作误差大（一致性合格率仅 85%-90%），三是多品种生产切换困难（换型需 2-3 小时）。某新能源汽车电池制造企业拟采用汇川工业自动化智能控制产品搭建锂电模组数字化柔性生产线，其主要工艺包括了从电芯上料、组装、检测、封装的全流程无人化作业等关键工艺环节。

#### 2、区域初赛任务说明

在区域初赛阶段，参赛选手将以标准实训箱及配套的汇川 VUP 智能产线及仓储数字孪生软件为平台，针对大赛模拟的工业场景与任务要求，完成关键工艺环节的程序开发与系统调试。本阶段重点考察选手在自动化程序设计、编写与优化方面的能力，要求实现产品输送、精确装配等核心功能的稳定运行，确保系统整体达到任务性能指标。主要考察内容包括汇川

---

PLC、HMI 等工控设备的熟练使用，三轴机器人绝对或相对位置的运动控制操作，气动夹爪的抓取、旋转、放置等功能的应用，输送线绝对或相对位置的运动控制操作，六轴机器人的运动控制与其末端执行器的选取与使用，以及气动推料等装置的熟练使用。详细的考察内容参见将于 2026 年 3 月发布的考点说明。

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。赛题将在区域初赛比赛现场公布，参赛选手将在限定时间内完成赛题任务。

### 3、全国总决赛任务说明

在全国总决赛阶段，参赛选手将作为自动化工程师，依托汇川锂电模组数字化柔性实训产线这一实体平台，根据大赛任务书、技术文档与工艺规范开展全流程实践。本阶段要求选手系统完成需求分析、程序设计及现场调试，重点考察对高精度物料搬运动送、智能装配、检测与存储等工艺环节的实践能力，最终通过自动化控制系统开发、设备联调与参数优化，实现产线稳定运行，全面展现其在复杂系统集成与工业现场问题解决方面的综合能力。

其中主要考察内容为：

(1) 选手对产线整体工艺逻辑的理解能力，包括工序划分、节拍优化与异常工况处理；要求能够根据任务书完成设备功能调试、参数整定与系统联调，确保产线稳定、高效运行。

(2) 选手对 PLC 程序设计与多轴运动控制的综合应用能力，包括伺服系统控制、轨迹规划与定位精度优化，实现装配与搬运过程的高精度与高可靠性。

(3) 选手能够结合视觉系统与各类传感器，实现物料识别、定位引导、质量检测等功能，并完成检测参数的设置与结果分析。

(4) 多 PLC 控制系统架构的能力，包括网络组态设计、通信协议配置、数据交换机制建立等，实现分布式控制系统的可靠运行。

全国总决赛采用线下比赛方式，决赛赛题将围绕以上考察内容并结合赛题背景进行整体考察，决赛赛题将以基础任务书+现场附加任务书的形式进行考察。

## 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、电子信息类等专业。

#### **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 3 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 2026 年 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。

#### **2、区域初赛**

区域初赛竞赛规程和考点说明预计于 2026 年 3 月中下旬在大赛官网发布。

参赛团队报名成功后，可以以学校为单位免费申请一套区域初赛比赛用的实训箱。参赛团队在收到实训箱后，结合大赛官网学习专区发布的资料和视频，通过汇川 VUP 智能产线及仓储数字孪生软件进行赛前练习。

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。

区域初赛计划于 2026 年 5 月分赛区在承办院校举行，采用现场实操的比赛方式。

#### **3、全国总决赛**

全国总决赛的入围团队名单将在 7 大赛区区域初赛全部举行完成后统一公布，并于 2026 年 6 月中旬在大赛官网发布决赛竞赛规程。

大赛组委会将于 2026 年 7 月，针对决赛设备“汇川锂电模组数字化柔性实训产线”组织赛前培训，以帮助决赛入围团队快速熟悉设备特性，掌握编程与调试技能。决赛设备的介绍详见决赛竞赛规程。

全国总决赛预计于 2026 年 8 月初举行，采用现场实操的方式。

### **五、比赛设备介绍**

#### **1、区域初赛实训箱介绍**

实训箱包含实训箱硬件、数字孪生练习软件、汇川 VUP 智能产线及仓储数字孪生软件。

(1) **实训箱硬件：**使用汇川 H5U 系列高性能可编程控制器，硬件涉及覆盖可编程控制器、触摸屏、传感器等内容，如图 1 与图 2 所示。

注：大赛组委会为参赛院校按每校一台的标准提供实训箱免费借用。



图 1 实训箱外观



图 2 实训箱操作面板

**(2) 数字孪生练习软件：**包括了多种不同工艺场景的典型实训案例，能够帮助参赛选手很好地掌握实训箱的使用，加深了解数字孪生技术的应用。并且可以更加直观地了解工业自动化智能控制设计与应用场景。各练习案例如图 3 至图 8 所示。

注：本软件以及指导文件储存于实训箱附属的 U 盘中。

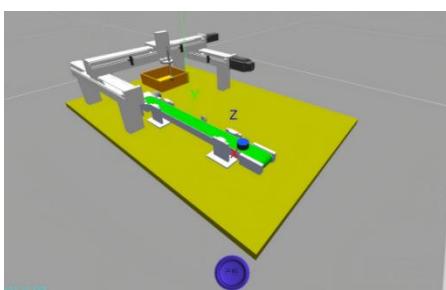


图 3 转运机械手智能控制仿真

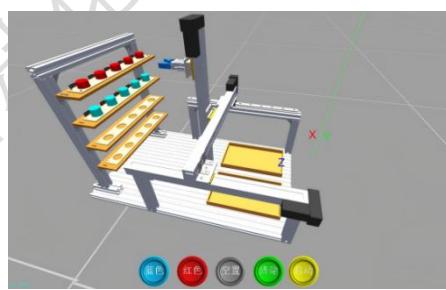


图 4 智能仓库自动存储仿真

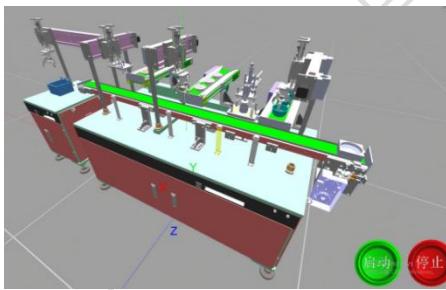


图 5 铝箔杯智能化组装产线仿真

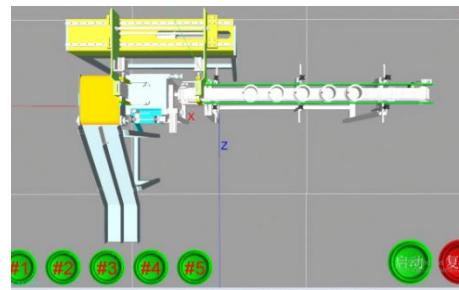


图 6 物流产线自动分拣教学仿真

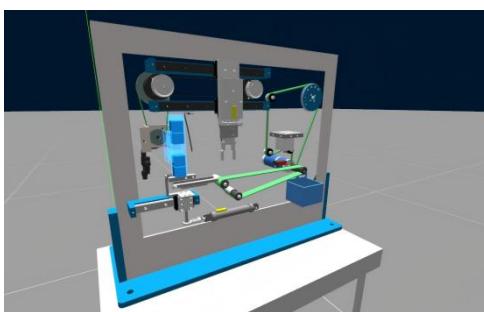


图 7 自动封膜作业控制系统仿真

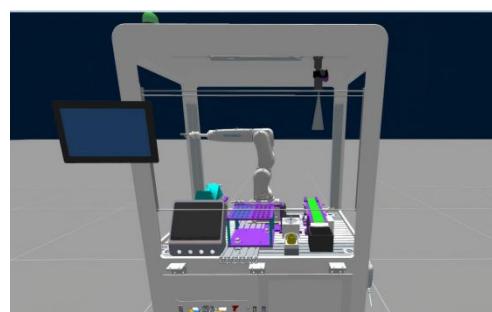


图 8 工业机器人自动化产线仿真

**(3) 汇川 VUP 智能产线及仓储数字孪生软件：**本软件是基于汇川 VUP 软件全新开发的数字孪生仿真系统，参赛选手能够更加安全便捷地进行学习，通过对软件的学习可以掌握实训产线部分关键工艺的使用。该软件主要包含物料输送线部分、六轴机器人控制部分、三轴机器人仓储部分等三大组成部分，如图 9 所示。

注：本软件以及指导文件储存于实训箱附属的 U 盘中。

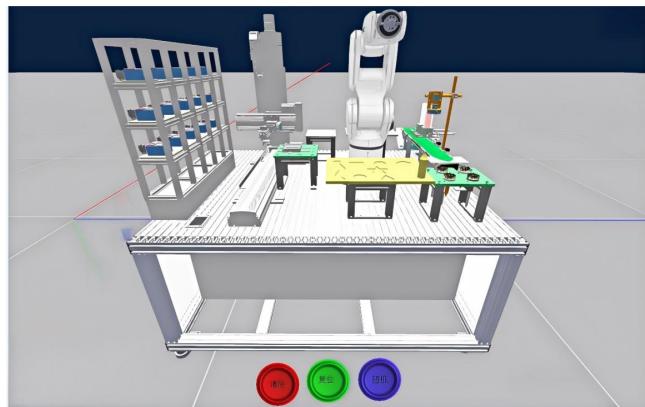


图 9 汇川 VUP 智能产线及仓储数字孪生软件界面

## 2、区域初赛赛前练习

参赛团队在通过数字孪生练习软件进行赛前基础编程的练习，并熟悉实训箱的使用后，即可基于实训箱和配套的汇川 VUP 智能产线及仓储数字孪生软件进行区域初赛赛前练习。大赛官网 <https://icup.inovance.com/> 学习专区会发布汇川 VUP 智能产线及仓储数字孪生软件的教程文件及实训练习讲解视频，其中包含了三轴机器人绝对位置或相对位置的运动控制练习，气动夹爪的抓取、旋转、放置等功能练习，六轴机器人的搬运及组装功能练习，输送线绝对或相对位置的运动控制练习以及气动推料装置功能练习。

通过赛前练习，可使参赛选手更快地掌握软件的基础功能，更快地理解工艺流程和掌握汇川 PLC、HMI 以及其它控制器的编程技术，提高参赛选手的能力水平。示意图如图 10 和图 11 所示。

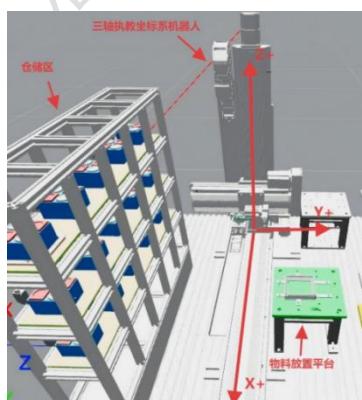


图 10 三轴直角坐标系机器人与仓储区

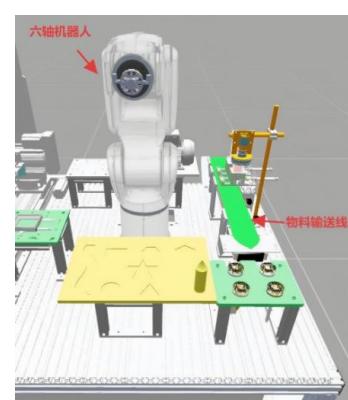


图 11 六轴机器人与物料输送线