

# 工程应用赛道--未来智造数字孪生系统设计与开发

## 赛题说明

### 一、赛项名称

赛项名称：工程应用赛道--未来智造数字孪生系统设计与开发

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

习近平总书记曾指出“传统制造业是现代化产业体系的基底，要加快数字化转型，推广先进适用技术，着力提升高端化、智能化、绿色化水平”。

数字孪生技术是通过数字化手段构建与物理实体高度一致的虚拟模型，实现对生产线、自动化设备、机械装置的动态模拟。随着制造业的智能化和数字化发展，数字孪生技术可以降低搭建、调试产线的经济成本以及安全风险，提高产线设计效率。相较于传统的“方案设计——现场搭建——现场调试——方案修改——再调试”的传统产线设计思路，运用数字孪生技术后，可缩短“现场搭建”与“现场调试”环节时间，减少实物验证轮次，避免反复投料，大幅度缩短产线设计耗时，帮助企业建立领先优势。

当前，中国制造业正处于转型升级的关键时期，中国的工业数字孪生软件通过十余年的学习、积累，依靠自身性价比高、安全性高、技术服务流程完善等重要优势，在国内市场所占份额逐年提升，与国产 PLC、国产编程平台相互配合，逐渐展现出制造业数字孪生环节国产化的趋势。

本赛题面向数字孪生技术领域的创新发展和基础应用，选取国内热点行业的应用场景，将其中某个工作站的工艺流程经简化、调整后作为赛题任务，旨在鼓励相关专业的大学生主动跟踪产业趋势和科技发展前沿，激发参赛学生自主学习、工程实践、技术与应用创新能力的提升，引导参赛学生积极参与产业创新与工程实践活动，培养团队协作意识和工匠精神；促进参赛高校的专业建设更好的服务于国家建设科技强国、制造强国战略；推动卓越工程师的培养，为新质生产力发展、新型工业化建设提供人才支撑。

### 三、任务要求

本赛题内容涉及产线的布局设计及装配、元器件机电对象属性配置、梯形图绘制、工艺动作仿真等专业知识及操作，涵盖物料上料、同步带运输、物料方向的检测及调整、物料入库等典型工艺环节，以及工艺动作分析、产线调试与修改等实践应用。主要考察参赛选手的三维建模、产线装配、机电对象属性配置、梯形图绘制、仿真通信等技能。

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、区域初赛与全国总决赛中的数字孪生软件统一采用汇川机电一体化仿真软件 **Virtual Universe Pro**（以下简称“VUP”），VUP 的软件介绍详见“五、比赛软件介绍及赛前练习指导”，涉及组件装配及基本建模，不强制规定学生使用的三维建模软件类型。另外，全国总决赛中还需采用汇川小型 PLC 编程平台 **Autoshop**，及人机界面开发平台 **InoTouchPad**。

参赛选手在区域初赛中需根据给定的三维模型资料和产线的工艺动作，进行产线装配和工艺动作仿真；在全国总决赛中需在 InoTouchPad 中设计人机交互界面，并实现 VUP、InoTouchPad 与 Autoshop 的仿真通信，通过在 Autoshop 中编程以控制产线。

#### 1、任务场景

中国新能源锂电池的全球领跑地位，并不是偶然的市场爆发，而是以装配产线规范化为坚实底座，在技术、品质与效率的协同进阶中自然生长的必然结果。规范化的装配产线不仅是产品品质的第一道防线，更是中国新能源锂电池产业从“量的积累”迈向“质的飞跃”的核心密码。

某新能源锂电池制造企业模组产线的一个工位，拟采用自动化设备代替人工操作，对某一物料进行方向检测和调整，以降低出错率和经济成本，提高送料的规范性；该工位包括了物料运输、物料方向检测及调整、物料入库等关键工艺环节。

参赛选手将作为新工位方案设计的数字孪生工程师，基于给定的工艺动作与相关模型资料，通过数字孪生软件、编程平台、人机界面开发平台等专业软件，完成设备的设计、工艺动作仿真、控制程序与界面程序的编写等任务，使孪生设备满足生产节拍、循环生产等要求。

#### 2、区域初赛任务说明

区域初赛统一采用**数字孪生软件 VUP**，重点考察参赛选手 3D 模型导入、简化处理、3D 元件物理属性和动作设置、内部控制器梯形图模块设计的能力。其中主要考察内容为：

- (1) 产线工艺流程分析能力及相关功能的模块化装配与调用；
- (2) 产线布局设计及装配；

(3) VUP 中机电对象属性配置及内部控制器梯形图模块设计。

区域初赛采用线下比赛方式，赛题将以特定的工业背景，结合上述所有考点，对参赛团队进行考察。区域初赛赛题将在初赛比赛现场公布，参赛选手需在限定时间内完成赛题任务。

### 3、全国总决赛任务说明

全国总决赛采用数字孪生软件+PLC 编程平台+人机界面开发平台进行，将更加深入考察参赛选手对于 VUP 及其他专业工业软件的联合仿真和调试能力。考察内容除区域初赛的考察内容外，另添加：

- (1) 人机界面设计及人机界面开发平台应用能力；
- (2) PLC 编程平台应用能力及模块控制程序调用；
- (3) 数字孪生软件、编程平台、人机界面开发平台间通讯、数据交换等功能。

全国总决赛采用线下比赛方式，决赛赛题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

#### 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，包括但不限于的机械、电气、自动化、机电一体化、智能制造等专业。

#### 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 15 日前在大赛官网发布。

参赛团队报名成功后，可以在数字孪生赛道的赛程规划文件中获取 VUP 下载链接，并以团队为单位免费申请 VUP 的在线许可证，许可证有效期截至 2026 年 9 月 1 日。参赛团队

在成功激活 VUP 后，可根据大赛官网发布的样题任务书，结合大赛官网学习专区发布的资料和视频，自行选择三维建模软件完成各样题产线的设计，设计完成后，导出 3DXML 格式文件，导入 VUP 软件进行工艺动作仿真的赛前练习（参见“五、比赛软件介绍及赛前练习指导”）。

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，采用线下比赛的方式。

### 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。

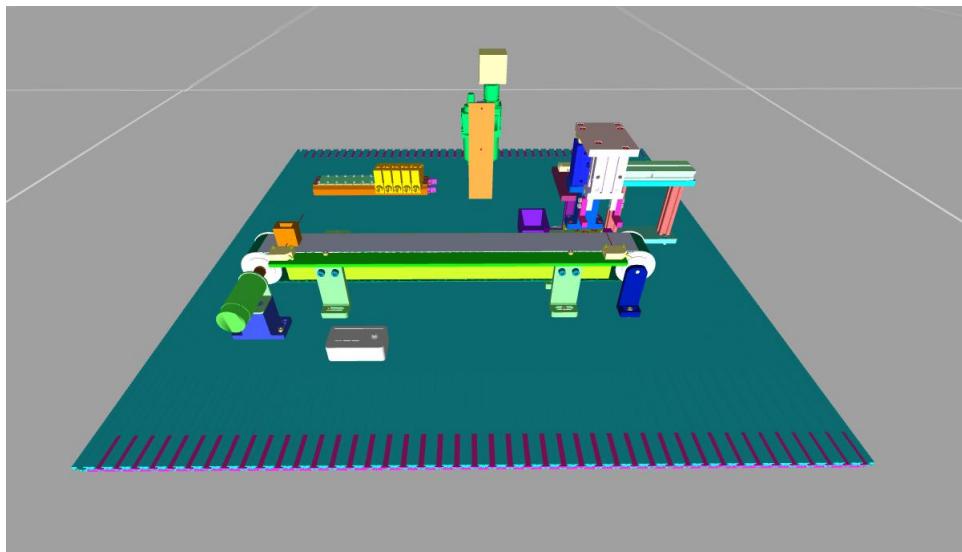
全国总决赛预计于 2026 年 8 月初举行。采用线下比赛的方式。

## 五、比赛软件介绍及赛前练习指导

### 1、数字孪生软件介绍

本赛项中统一使用数字孪生软件 VUP，是汇川技术推出的机电一体化仿真平台。该平台支持主流 3D 模型导入（建议模型格式为 3DXML），采用先进的渲染技术和物理引擎，可实现人机界面设计、简易梯形图绘制、仿真通信等功能，参赛选手可通过其完成虚拟产线仿真、多平台通信、虚拟调试等任务。

大赛官网 <https://icup.inovance.com/> 学习专区会发布 VUP 基础操作的教程文件及视频，其中包含了三维模型导入，机电对象属性配置，气动元器件运动特征配置，简易梯形图绘制，人机界面设计等操作练习；同时会提供一套例题产线的 3DXML 文件（如下图），参赛选手可将其导入 VUP 后练习所需掌握的全部操作。



例题产线 3DXML 文件导入 VUP 后效果图

## 2、区域初赛赛前练习

参赛团队在通过三维建模软件完成样题产线的设计并生成其三维模型后 (3DXML 格式) , 即可使用数字孪生软件 VUP 进行区域初赛赛前练习。

通过赛前练习, 可使参赛者更快地掌握 VUP 的基础功能, 更好地理解工艺流程, 提高参赛选手的数字孪生水平; 另外, 赛前练习的成果可以在区域初赛时直接调用, 让比赛团队更好的聚焦于赛题的核心考点, 取得更好的成绩。