

第十七届山东省职业院校技能大赛

高职组“机器人系统集成应用技术”赛项规程

一、赛项名称

赛项名称：机器人系统集成应用技术

赛项组别：高职组（教师赛）

赛项归属产业：装备制造大类

二、竞赛目的

本赛项对接工业机器人系统集成新技术发展需求，针对高等职业院校装备制造类专业人才培养目标，融入 PLC 控制技术、虚拟调试技术、机器视觉技术、工业网络技术、工业机器人现场编程和离线编程技术、MES 技术、人工智能技术等工业机器人系统集成技术。

通过竞赛，一方面培养老师机器人系统集成应用综合实践技能，更好的实现以赛促教、以赛促学，岗课赛融通，提高智能制造领域技术技能人才培养质量，同时检验和展示高职院校工业机器人技术等专业教学改革成果；另一方面引领和促进高职院校专业教学改革，实现校企合作、产教融合，促进产业新技术转化为竞赛设备和竞赛资源，实施“岗、课、赛、证”融通，开展课程和教学资源建设，提升职业教育影响力，激发和调动行业、企业关注和参与专业教学改革的主动性和积极性，提升高职院校复合型技术技能人才培养水平，为山东省“机器换人”培养大量的工业机器人技术应用领域高素质技术技能人才，服务山东省制造强省战略。

三、竞赛内容

本赛项主要覆盖工业机器人本体制造、系统集成和生产应用类企业中的工业机器人操作编程、安装调试、系统集成和运行维护等岗位，主要考察选手的工业机器人、可编程序控制器、数控系统、机器视觉等智能装备的操作编程能力，以机器人为主要作业单元的系统集成能力，以及虚拟调试软件、MES 系统的应用能力。

本赛项采用团体比赛方式，每支队 2 名选手在 5 小时内，

以现场操作的方式，根据赛场提供的有关资料和赛项任务书，完成任务书要求的内容。具体的竞赛内容和成绩占比如下：

（一） 机器人系统方案设计和仿真调试（40%）

1.系统方案设计和仿真调试（30%）

（1）系统方案设计。根据竞赛任务，设计工业机器人及周边设备整体方案。

（2）系统仿真搭建。根据整体方案，在虚拟仿真系统中搭建由工业机器人、数控、工具、仓储、分拣、检测等组成的机器人集成应用系统。

（3）虚拟调试。编写实物 PLC 程序及虚拟 HMI 程序，驱动虚拟仿真系统中工业机器人、数控机床以及配套外围设备，实现虚拟调试，验证设备布局方案和工艺流程的合理性。

2.系统搭建及故障排除（10%）

（1）硬件搭建。根据布局方案及仿真结果，将所选的功能单元进行硬件搭建。

（2）电气及网络连接。根据功能要求，完成电路连接、气动连接、网络连接及测试。

（3）故障分析与排除。根据电气故障现象，分析故障原因并排除故障。

（二） 机器人及周边系统单元调试（30%）

1.数控单元集成应用（6%）

（1）数控 PLC 编程调试。完成数控机床内部的 PLC 程序编写，实现控制数控气动门、动力夹具控制，远程启动、暂停等逻辑控制。

（2）刀具安装和对刀。对数控系统进行刀具安装和对刀调试。

（3）数控加工。根据竞赛任务，编写或调用加工程序，完成工件加工。

2.视觉单元集成应用（6%）

（1）视觉安装。根据现场提供的相机支架零部件，完成相机安装，调试视觉系统，在视觉软件中能显示清晰的画面。

（2）视觉标定。通过对视觉单元的操作与调试，完成视觉系统参数标定。

(3) 视觉检测。编写视觉调试程序，实现视觉检测典型功能应用，如工件外观特征识别及定位、缺陷检测、尺寸测量、字符检测等。

3.机器人系统与周边设备集成调试（18%）

(1) 机器人编程调试。根据竞赛任务，对照虚拟调试场景，对工业机器人进行编程调试。

(2) 机器人与数控机床集成调试。编写工业机器人和数控设备的集成调试程序，实现机器人上下料作业流程交互。

(3) 机器人与视觉系统集成调试。编写工业机器人和视觉系统的集成调试程序，进行视觉处理结果通信交互调试，实现基于视觉处理结果的工业机器人智能作业。

(4) 机器人与其它外围设备集成调试。设计人机交互界面，编写 PLC 程序实现机器人与其他外围配套设备（如仓储单元、分拣单元、打磨单元等）的集成调试。

（三）机器人系统集成联调（30%）

1. 机器人系统功能优化与综合调试（20%）

(1) 机器人及周边单元功能优化。根据任务要求，完成仓储、数控、视觉、分拣等单元的功能优化。

(2) 机器人系统综合调试。根据任务要求，启动工业机器人系统，完成视觉检测、RFID 读写、数控加工、仓储、分拣等工作流程。

2. MES 系统应用（10%）

(1) MES 系统设置。根据竞赛任务要求，设置 MES 系统参数。

(2) MES 系统业务流程制定。根据竞赛任务要求，制定 MES 系统业务流程，编写 PLC 交互程序，下发任务订单。

(3) 数据采集与可视化。利用 MES 系统，采集竞赛任务相关数据，并进行可视化展示。

四、竞赛方式

(一) 竞赛采用团体赛方式，不计选手个人成绩，统计参赛队的总成绩进行排序。

(二) 竞赛队伍组成：每队 2 名选手，不得跨校组队，同一学校本项目报名参赛队不超过 1 支，不设指导教师。

(三) 组织机构：在山东省职业院校技能大赛组委会的领导下，成立 2024 年山东省机器人系统集成应用技术赛项的专家组、裁判组、监督仲裁组和组织保障工作组。

(四) 竞赛采取多场次进行，由赛项裁判组按照竞赛流程组织各领队参加公开抽签，确定各队参赛场次。参赛队按照抽签确定的参赛时段分批次进入比赛场地参赛。

(五) 赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队比赛前 30 分钟到赛项指定地点接受检录，进场前 15 分钟抽签决定赛位号，抽签结束后，按照抽取的赛位号进场，然后在对应的赛位上完成竞赛规定的赛项任务。赛位号由参赛选手抽取，抽取赛位号的步骤：

1. 抽签由赛场抽签裁判主持。

2. 参赛选手随机抽取赛位号，并在赛位记录单上签名确认。

3. 赛位号不对外公布，抽签结果由赛项执委会密封后统一保管，在评分结束后开封统计成绩。

五、竞赛流程

(一) 竞赛流程安排

具体的竞赛日期，由省执委会统一规定，本赛项竞赛 3 天，竞赛日程表如表 1 所示。

表 1 竞赛流程安排

日期	时间	事项	地点	参加人员
第一天	9:00-14:00	参赛队报到	住宿酒店	参赛队
	15:30-16:30	领队会、场次抽检	会议室	参赛队、裁判长、监督长、仲裁长、加密裁判
	16:30-17:00	熟悉赛场	竞赛场地	参赛队
	17:00	封闭赛场	竞赛场地	裁判长、监督长、仲裁长

第二天	6:30-7:00	竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录（第一场一次加密）	竞赛场地	一次加密裁判、工作人员、监督
	7:00-7:30	竞赛队伍抽签（第一场二次加密） 赛前准备	竞赛场地	二次加密裁判、工作人员、监督
	7:30-12:30	正式比赛	竞赛场地	裁判长、现场裁判、技术人员、监督、仲裁
	12:30-17:30	参赛队退场、午餐、演示、裁判评分及设备恢复	竞赛场地	裁判长、技术人员、监督、仲裁、评分裁判
	18:00	封闭赛场	竞赛场地	裁判长、监督长、仲裁长
第三天	同第二天日程安排			

注：竞赛流程根据最终报名情况安排。

（二）竞赛流程示意图

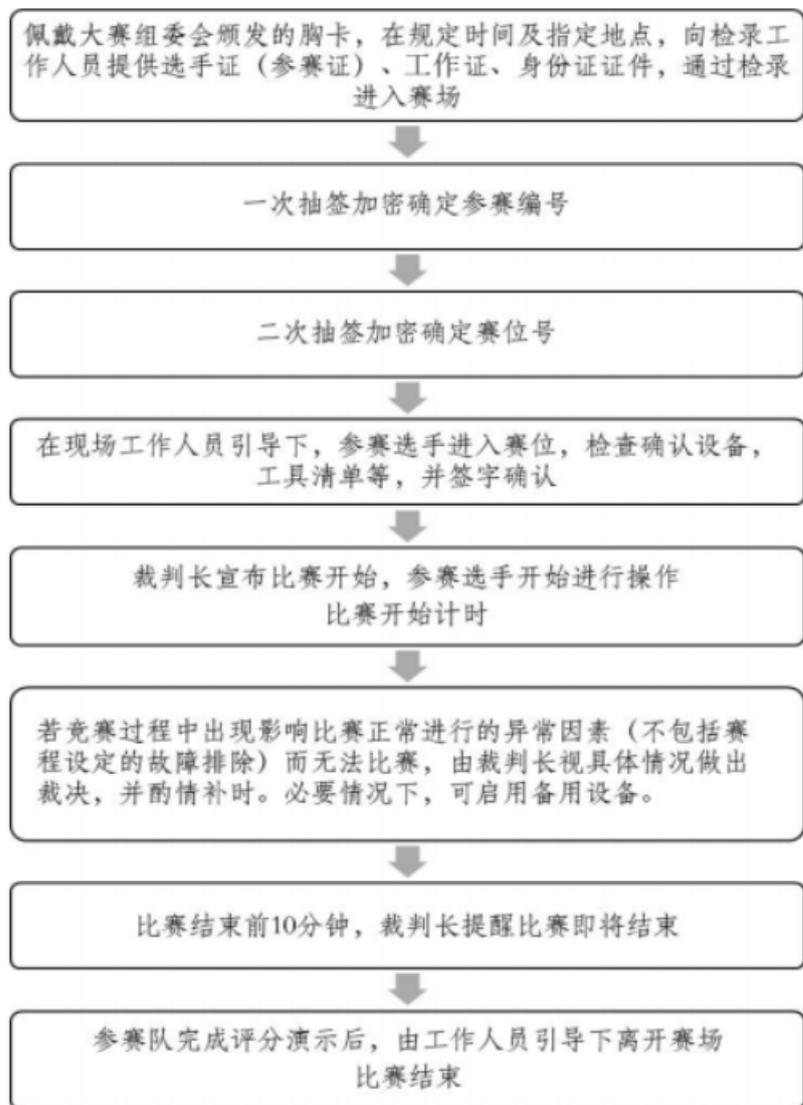


图 1 竞赛流程图

六、竞赛命题

（一）赛项专家组负责本赛项赛题的编制工作。赛题编制遵从公开、公平、公正原则。

（二）赛项公开赛题库，赛题库不少于 5 套赛卷。于赛前 20 天在“山东省职业院校技能大赛网：<http://sdskills.sdei.edu.cn/>”发布。

七、竞赛规则

（一）选手报名

1.参赛选手报名资格按照《山东省教育厅等4部门关于举办第十七届山东省职业院校技能大赛的通知》（鲁教职函〔2024〕47号）规定，须为职业院校教龄2年以上（含）的在职教师。

2.同一学校相同赛项参赛队不超过1队，团体赛不得跨校组队。凡在往届全国、全省职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不得再参加同一项目相同组别的比赛。

3.教师赛不设指导老师。

4.参赛选手报名获得确认后不得随意更换。如遇特殊情况，需更改报名信息，需由本地教育行政部门于开赛前10个工作日向大赛执委会提交申请，经审批通过后由工作人员统一退回修改。

（二）熟悉场地

在比赛日前一天，参赛队在工作人员带领下，携带身份证件，按照规定路线有序进入赛场。任何人员只能在指定区域观察，不得进入赛位，不得触碰赛位内所有物品。

（三）正式比赛

1.赛程开始前，裁判长会集中所有选手宣布竞赛注意事项和竞赛安全要求，并当众解封竞赛任务书，由现场裁判发放竞赛任务书。

2.赛程前十分钟选手经裁判长允许进入工位，按设备清单检查竞赛设备、机械电气元件、工具、耗材、文具用品等，不得做与竞赛任务相关的事情。

3.所有人员在赛场内不得有影响选手完成工作任务的行为。参赛选手未经现场裁判许可不得随意离开赛位，使用文明用语，不得言语攻击裁判和赛场工作人员。

4.参赛选手须严格遵守安全操作规程，确保人身及设备安全。参赛选手因个人误操作造成人身安全事故和设备损坏时，裁判长有权中止该参赛队比赛。如非选手个人因素出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决，若裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除后继续比赛，则按规定酌情补时；若无法排除则予以启用备用设备。

5.每个赛程选手退场时不得将任务书、草稿纸、耗材工具等任何赛位物品带出赛场。

6.为确保竞赛流程顺畅，智能制造设备技术应用任务在独立平台中进行，采用独立封闭竞赛环境，由2位参赛选手同时完成。

（四）成绩评定

成绩评定过程中，选手根据裁判要求展示竞赛成果和任务完成情况。裁判严格按照评分表，依照选手实际发生的动作情况完成评定过程，确保公平公正。选手不得围观和议论其他选手评定情况。

裁判不得将选手表现和评定结果泄露。工作人员根据裁判要求配合评定工作，不得擅自进入赛位影响评判过程。

（五）结果公布

记分员将解密后的各参赛队结果汇总，经裁判长、监督仲裁组长签字后，按照赛项指南中明确的地点、时间进行公布。公示时间为2小时。结果公布无异议后，由监督仲裁组长在汇总结果单上签字，在闭赛式上公布。

八、竞赛环境

（一）整体环境要求

- 1.竞赛场地平整、明亮、通风良好、温度适宜，设有监控。
- 2.赛场设有医疗站、灭火器和备用电源。
- 3.场地面积应不低于800m²。

（二）竞赛工位要求

单个竞赛工位面积不小于40m²（5m*8m），标有竞赛工位号码，各个工位有隔断分开，提供最少1个备用工位，工位配套竞赛平台1套、操作桌1张、电脑2套；竞赛平台供电口1个（380V-10KW），电脑用供电口2个（220V-1KW，提供UPS）。

九、技术规范

（一）相关知识与技术技能

- 1.系统集成方案制定与优化

依照实际加工工序及工艺要求，设计硬件单元的布局形式，规划

控制系统的层级拓扑结构，制定后续功能设计方案和调试流程。利用仿真软件快速验证方案合理性，并采取适当措施优化方案以缩短调试周期、加强制造柔性、提高生产效率。

2.机械安装、电气接线

参照机械及电气操作规范，完成硬件设备的拼接和电路、气路、通讯线路的接线及故障排除。

3.可编程控制器（PLC）应用

根据控制要求，利用适当的编程指令，完成 PLC 控制程序的设计和编程，实现对执行元件如伺服电机、气缸、传感器、分布式 IO 等设备的控制。

4.工业机器人（Robot）应用

利用编程指令，完成 Robot 控制程序的设计和编程，实现工业机器人完成所需的动作要求。

5.数控系统（CNC）应用

利用适当的编程指令，完成 CNC 加工程序的设计和编程，实现数控机床完成所需的加工过程。

6.机器视觉（CCD）应用

利用适当的检测模板和条件，完成 CCD 检测条件的设置和优化，实现对目标产品不同特征的检测反馈。

7.工业网络技术应用

利用不同的工业网络通讯协议，实现 PLC、Robot、CNC、CCD、PC 和分布式 IO 的实时通讯。

8.工业机器人集成系统的运行与维护

利用成熟的工业软件，实现对不同控制器、执行设备、传感器的运行状态监控。

9.职业技术术语表述

具有清晰、有效的口头、书面和电子形式的沟通方式，能进行积极的倾听和提问，

并与他人进行复杂的技术原理和应用的讨论，能编制规范的专业技术文档。

(二) 职业标准

- 1.机械设备安装工国家职业标准（职业编码 6-29-03-01）
- 2.电气设备安装工国家职业标准（职业编码 6-29-03-02）
- 3.计算机程序设计员国家职业标准（职业编码 4-04-05-01）
- 4.工业机器人系统运维员国家职业技能标准（职业编码 6-31-07-01）
- 5.工业机器人系统操作员国家职业技能标准（职业编码 6-31-07-03）
- 6.智能制造工程技术人员国家职业标准（职业编码 2-02-38-05）

（三）技术标准

- 1.机床数控系统 通用技术条件 JB/T 8832.1-2001
- 2.工业控制系统信息安全 GB/T 30976.1-30976.2
- 3.工业机器人坐标系和运动命名原则 GB/T 16977-2005
- 4.工业机器人编程和操作图形用户接口 GB/T 19399-2003
- 5.工业机器人安全规范 GB 11291-1997
- 6.工业机器人通用技术标准 GB/T 14284-1993
- 7.电气设备用图形符号 GB/T 5465.2-1996
- 8.机械安全 机械电气设备 第 1 部分 GB 5226.1-2002
- 9.基于 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 的功能安全通信行规 -PROFIsafe GB/Z 20830-2007
- 10.工业通信网络现场总线规范第 2 部分：物理层规范和服务定义 GB/T 16657.2-2008
- 11.工业通信网络现场总线规范 类型 10: PROFINET IO 规范第 3 部分: PROFINET IO 通信行规 GB/Z 25105.3-2010
- 12.教学仪器设备安全要求总则 GB 21746-2008
- 13.教学仪器设备安全要求仪器和零部件的基本要求 GB21748-2008

十、技术平台

(一) 技术平台合作企业

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/097011001125010004>

(二)