

第三届“汇博-博诺杯”全国高职院校工业机器人虚拟仿真大赛竞赛规程

一、比赛项目

第三届“汇博-博诺杯”全国高职院校工业机器人虚拟仿真大赛

二、竞赛目的

通过此项竞赛，检验参赛选手的创新能力、团队协作能力、计划组织能力、工业机器人工作站系统建模、仿真、离线编程等工程实施能力以及效率和安全意识，引导全国高职院校工业机器人技术及相关专业综合实践教学改革发展方向，促进工学结合人才培养模式改革与创新，培养满足企业需求、可持续发展的工业机器人应用高端技术技能型人才。

三、竞赛方式与参赛资格

（一）竞赛方式

学生组比赛以团队方式进行，每支参赛队由2名选手组成，其中队长1名，性别和年级不限，限配1名指导教师。参赛队按要求共同完成规定的工作任务。每校限报2个参赛队。

教师组以个人方式进行。

（二）参赛资格

学生组参赛选手必须是符合规定要求的高等职业院校同校2017年度在籍学生。

教师组参赛选手必须是全国职业院校在籍教师，第二届竞赛一等奖选手，不得参赛。

请各高职院校严格把好选手资格审查关。如发现参赛选手资格不

符，大赛组委会将取消其参赛资格，对赛后发现者将取消其获奖荣誉并追回奖品和证书。

四、竞赛内容

竞赛任务涉及到的技术应用范围符合教育部《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录》（2015年）自动化技术类（5603）中“工业机器人技术”、“机电一体化技术”、“电气自动化技术”等专业的核心知识、技能要求，突出强调专业技术的综合应用。

（一）学生竞赛内容

1.工业机器人离线编程

给定工业机器人工作站系统及功能要求，在Creo等软件中绘制基本零件模型，分别在RoboDK和RobotStudio中进行建模，经虚拟仿真验证后，完成离线编程。

（1）按照给定的图纸，在Creo等系统中绘制基本零件模型。

（2）按照给定工作站系统，分别在RoboDK和RobotStudio中进行建模。

（3）对给定工业机器人工作站系统参数进行设定。

（4）按照给定工作流程，对工作站系统进行仿真验证。

（5）生成工业机器人运行程序，在型号HB-ASX01的实物平台（性能参数见附件）上对工业机器人离线编程程序进行调试和验证。

2.工业机器人应用创意

不限主题，发掘工业机器人在生产、生活中的创新应用，在RoboDK或RobotStudio中仿真虚拟应用场景，并撰写创意应用方案说明，采取赛前准备，现场评审的方式进行。

(1) 选题：聚焦生产效率提升、生活品质提升等，结合工业机器人现有特点及发展趋势，选取生产、生活中特定场景，设计工业机器人应用。

(2) 仿真验证：根据选题，对相关场景进行建模，并在仿真软件中，对流程、动作、效果等进行综合仿真，对选题进行验证。

(3) 展示：以视频、动画等形式，制作综合展示材料，能直观的展示创意思路、运行效果、创意特点等。

(4) 技术文档：撰写详细的技术说明文档，能说清楚系统的构成、基本原理、基本思路、基本预算等。

(5) 综合展示：用通俗易懂的语言，介绍参赛的作品。

(二) 教师教学设计能力大赛

从工业机器人应用人才培养角度出发，结合工业机器人示教编程、工业机器人离线编程等课程的教学，分别在 RoboDK 和 RobotStudio 中构建若干工业机器人工作站系统，进行课程整体教学设计，提交教学设计方案，并以一个教学单元为例进行现场展示。

(1) 课程整体教学设计：根据课程教学大纲（选手自备），在学情分析的基础上，对课程教学进行整体设计，形成课程的整体教学设计方案。

(2) 辅助教学工作站构建：充分发挥工业机器人虚拟仿真、离线编程的优势，根据整体教学设计，构建出需要使用的系列教学用仿真工作站。

(3) 教学单元设计展示：选取一个教学单元，展示其教学过程。

教学过程中，需要充分利用仿真工作站辅助教学。

五、竞赛规则

（一）学生组竞赛

1.选手在正式比赛前完成工业机器人应用创意竞赛内容，包括在 RoboDK 或 RobotStudio 中构建的创意工作站系统，说明文档，运行展示视频，答辩 ppt 等。

2.赛场提供竞赛用电脑一台，内部安装 RoboDK 和 RobotStudio 软件，Creo 软件以及相关模型库。

3.由抽签确定参赛队的比赛工位，其中一名参赛选手按规定时间进入竞赛场地，确认现场条件，按统一指令开始比赛。

4.赛题以任务书的形式发放，参赛队根据任务书的要求完成工业机器人离线编程竞赛任务,并按要求和程序提交竞赛结果。

5.现场比赛分两个阶段，工业机器人离线编程竞赛任务 4 个小时。工业机器人应用创意竞赛汇报答辩 15 分钟。

6.比赛过程中，参赛选手须严格遵守操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，参赛队提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，比赛结束时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

7.比赛过程中，指导教师不得进入竞赛现场。

8.比赛结束，参赛队须经裁判员同意后方可离开。

（二）教师组竞赛

1.教学设计全部内容由教师在赛前完成。

2.以 RoboDK 和 RobotStudio 作为教学手段 构建虚拟仿真工作站 , 选定《工业机器人现场编程》、《工业机器人离线编程》、《工业机器人工作站系统建模》等课程中的一门 , 进行整体教学设计和其中一个单元的教学设计。

3.提交的内容包括课程教学大纲、教学用的工业机器人工作站系统、课程整体教学设计文档、一个单元教学设计文档、答辩 ppt。

4.教师对教学设计进行现场汇报答辩 , 时间为 15 分钟。

5.比赛结束 , 参赛队须经裁判员同意后方可离开。

六、评分方式与奖项设置

(一) 评分方式

1.学生组项目评分

依据选手完成工作任务的情况 , 按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分。评价方式采用过程评价与结果评价相结合 , 能力评价与职业素养评价相结合。满分为 100 分。

分值分布 :

(1)工业机器人离线编程	40 分
(2)工业机器人应用创意提交材料评定	25 分
(3)工业机器人应用创意现场答辩	25 分
(4)职业素养	10 分

2.教师组项目评分

教师组竞赛 , 根据教师提供相关课程的教学大纲 , 对课程的整体教学设计、单元教学设计、虚拟工作站系统等进行综合评定 , 总分为 100 分。

分值分布 :

(1)课程整体教学设计	25 分
(2)课程单元教学设计	25 分
(3)构建的虚拟工作站系统	30 分
(4)现场答辩	20 分

(二) 奖项设定

1.学生组奖项评定

设一等奖比例 10%，二等奖比例 20%，三等奖比例 30%

一等奖：奖金若干，汇博机器人、博诺机器人、ABB 及合作伙伴公司实习，工作推荐

二等奖：奖金若干，汇博机器人、博诺机器人、ABB 及合作伙伴公司实习，工作推荐

三等奖：奖金若干，择优推荐到汇博机器人、博诺机器人、ABB 及合作伙伴公司实习

2.教师组奖项评定

竞赛设一等奖比例 10%，二等奖比例 20%，三等奖比例 30%

一等奖：奖金若干

二等奖：奖金若干

三等奖：奖金若干

各奖项奖金数额，根据参赛队伍报名数量确定方案，将在报名结束后公布。

七、申诉与仲裁

(一) 申诉

1.参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的

评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

2.申诉应在竞赛结束后 2 小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向相应赛项裁判工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

3.赛项裁判工作组收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，6 小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。如受理申诉，要通知申诉方举办听证会的时间和地点；如不受理申诉，要说明理由。

4.申诉人不得无故拒不接受处理结果，不允许采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。申诉人不满意赛项仲裁工作组的处理结果的，可向大赛仲裁委员会提出复议申请。

（二）仲裁

大赛设仲裁工作组，以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果公平、公正。赛项仲裁工作组接受由代表队领队提出的对裁判结果的申诉。赛项仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，6 小时内反馈复议结果。仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛队不得因对仲裁处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。

第三届“汇博-博诺杯”全国高职院校工业机器人虚拟仿真大赛技术规范

一、竞赛场地和环境标准

- 1.竞赛场地平整、明亮、通风良好，场地面积满足比赛要求。
2. 赛场提供 220 V 交流电源，供电系统有必要的安全保护措施，提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

- 3.每个竞赛工位提供性能完好的计算机一台，配置如下：

CPU：Intel 酷睿 i5-3450

内存：4G DDR3 1333

硬盘：500G，32M 缓存，7200RPM

显卡：1G 独立显卡，芯片 NVIDIA GT630

显示器：19 寸液晶显示器

- 4.选手自备笔记本电脑一台，配置不限。

二、竞赛用软件系统

- 1.工业机器人离线编程软件

(1) RobotStudio6.05

下载地址：<http://new.abb.com/products/robotics/robotstudio>

(2) RoboDK3.2

下载地址：<http://pan.baidu.com/s/1eR2w4b4> 密码：fpex

<https://robodk.com/download>

参赛队正式报名，并经竞赛委员会确认后，由汇博公司向每队赠送 2 套正式版 RoboDK 软件（每套价值 1 万元）。具体流程为：

- 参赛队报名，并经学院确认
- 竞赛组委会确认是否符合报名条件。符合条件的队伍信息，由

竞赛组委会通知汇博公司相关人员

- 汇博公司相关人员联系参赛队指导教师 ,和学院签订相关捐赠协议
- 发放正式授权 RoboDK 软件

联系方式：刘凯，15961298272，组委会

杨兵，18918329255，汇博

hbrobodk@huiborobot.com。

2.工业机器人工作站系统建模软件

SolidWorks、Creo、AutoCAD 等，由参赛选手自备。

三、其他

- 1.禁止携带移动无线网卡进入赛场；
- 2.禁止携带手机进入赛场。
- 3.选手自备 U 盘等存贮设备，以便于在竞赛制定电脑和自备电脑之间传输文件。

第三届“汇博-博诺杯”全国高职院校工业机器人虚拟仿真大赛参赛须知

一、参赛队须知

1. 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不得更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，所在学院需出具书面说明及补充选手信息提交大赛组委会审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

2. 参赛队按照大赛赛程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

3. 参赛队员着装，须符合安全生产及竞赛要求。

4. 参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；持证进入赛场，禁止将通讯工具等带入赛场。

5. 组委会统一安排各参赛队在比赛前一天进入赛场熟悉环境和设施情况。

6. 参赛队不能将食品等进入赛场；需要按照规定使用相应的设备。

二、指导教师须知

1. 指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。允许指导教师缺席比赛。

2. 熟悉竞赛流程，妥善管理本队人员的日常生活及安全，与大赛办公室相关工作小组联系，做好本队人员的各项行程安排。

3. 贯彻执行大赛的各项规定，竞赛期间不得私自接触裁判。

4. 竞赛过程中，指导老师不能进入比赛现场。

三、参赛选手须知

1. 参赛选手应严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2. 参赛选手凭证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛凭证以备检查。

3. 比赛期间不准携带任何通讯工具等与竞赛无关的用品，否则取消该队参赛资格。

4. 尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场纪律和秩序。

5. 参赛选手必须严格遵守设备使用规程，因人为原因致使设备不能正常工作，或发生人身安全事故不能进行比赛的，裁判有权终止比赛。

6. 参赛队员必须检查确认大赛赛项组委会提供的设备。参赛队不得擅自改变计算机的初始设置。

7. 入场后，竞赛选手与赛场工作人员共同确认设备状况，开赛信号发出前不能启动设备；竞赛过程中，各竞赛队自行确定分工、工作程序和时间安排，在赛位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

8. 在比赛期间，选手连续工作，食品、饮水等由赛场统一提供。选手休息、饮食或如厕时间均计算在比赛时间内。

9. 凡在竞赛期间提前结束比赛的选手，不得在竞赛过程中再次返回赛场。

10. 在比赛中如遇非人为因素造成的设备故障，经裁判确认后，可向裁判长申请补足排除故障的时间。

11. 参赛选手赛场外的管理由各参赛队领队和指导教师负责。

12. 参赛队欲提前结束比赛，应向现场裁判员举手示意，由记录

比赛终止时间，比赛终止时由裁判员记录，结束比赛后参赛队不能进行任何与竞赛相关的操作。

13．各竞赛队按照大赛要求和赛题要求提交递交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

四、赛场管理须知

1．竞赛现场设现场裁判组，裁判长 1 名，裁判员 8 名。每个竞赛裁判要秉公裁判，监督检查参赛队安全有序竞赛。裁判及赛场工作人员应按规定审查允许带入赛场的资料和物品，不允许带入的资料和物品由参赛队随行人员保管，赛场不代为保管。

2．竞赛结束阶段，应重点查验竞赛结果，由竞赛队确认电子文件已保存在相应目录下，裁判员应确认竞赛队现场清理工作。

五、赛场纪律

符合下列情形之一的参赛队，经裁判组裁定后中止其竞赛：

1．不服从裁判、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛队比赛情况，裁判组应提出警告。情节特别严重，造成竞赛中止的，由裁判长裁定后，中止比赛，并取消比赛资格和竞赛成绩。并提交竞赛执委会追求其相关责任。

2．竞赛过程中，由于选手技能不熟练或疏忽大意造成计算机、设备等严重损坏，由裁判组裁定其中止比赛，保留竞赛资格，累计其有效竞赛成绩。

3．参赛队可以放弃竞赛，递交书面申请并获准后可以不进行相关内容竞赛。

4．竞赛选手非客观原因造成竞赛设备严重损坏，或发生重大安全生产事故，立即终止竞赛，取消设备操作竞赛成绩。

5．参赛队和竞赛选手应按规定使用竞赛设备和竞赛设施，自觉维护赛场秩序、不指责、不谩骂裁判人员和工作人员，文明投诉、文明表示不同意见和建议，文明竞赛。

附件：HB-ASX01 桌面型多功能工业机器人实训平台

技术参数



图 HB-ASX01 桌面型多功能 ABB 工业机器人实训平台

桌面型多功能 ABB 工业机器人实训平台包括了工业机器人技术、多种作业技术、伺服驱动技术等、变频输送技术、传感器检测技术、视觉检测技术、PLC 编程技术、气动技术、网络通讯等技术。系统 220V 电源，功率 5KW。

系统模块化设计，每个功能模块相对独立，用户可根据实验需求自由搭配和增减功能模块。所有功能模块合理布局放置于铝型材实训台上，可以完成工业机器人编程示教再现、气推出库变频输送、工业视觉检测、模拟喷涂作业、模拟焊接、末抛光打磨、绘图、码垛、涂胶、装配、编码、PLC 编程、触摸屏界面设计、电气系统设计与接线、机械装调、多种工具更换等实训功能，旨在培养的学生的机器人编程能力和系统测试、操作维护能力，达到快速提高职业技能，提高就业竞争力。

系统由多种实训功能模块组合搭建而成，具体模块技术参数如下表所示。

表 HB-ASX01 桌面型多功能 ABB 工业机器人实训平台技术参数

序号	名称	数量	主要技术参数及规格	备注
1	工业机器人模块	1 套	由工业机器人、底座、末端手爪工具、机器人控制系统和示教盒组成。采用 ABB IRB120 三公斤负载工业机器人。本体具体指标： 1) 具有 6 个自由度，串联关节型工业机器人 2) 安装方式为任意角度 3) 工作范围 580mm 4) 额定负载 3kg 5) 重复定位精度 0.01mm 6) 集成信号源为手腕设 10 路信号 7) 集成气源为手腕设 4 路空气（5bar） 8) 防护等级 IP30 9) 重量 25kg 控制器： 1) 采用高性能工业机器人控制系统 2) 采用高级工业机器人编程语言 3) 内置可扩展 16 路输入/16 路输出数字量 I/O 4) 可扩展电子限位开关、5 路安全输出、1-7 轴检测安全选项 5) 电源电压单相 220V/230V，频率 50Hz-60Hz 6) 防护等级 IP20 示教器： 1) 图形化彩色触摸屏 2) 操纵杆 3) 热插拔，运行时可插拔	

			4) 12 键薄膜键盘 5) 支持 USB 存储器 6) 防护等级 IP54 7) 紧急停机 8) 3 位启动开关（双回路） 本体底座： 1) 材料铝合金 2) 阳极氧化防锈处理 3) 尺寸 340mm×280mm×20mm	
2	出库变频输送模块	1 套	由井式上料模块、气推出库装置和变频输送机、变频器、旋转编码器、铝材支架等组成。采用变频调速三相异步电机驱动同步带输送机输送气推装置出库的尼龙工件。 1) 装置由铝型材支架、光电传感器 2 只、导杆气缸 1 只、调速阀 2 只、磁性开关 2 只、单控电磁阀 1 只、物料库 1 只、尼龙推料楔块 1 块、气缸支架 1 个组成。 2) 位于变频输送机一侧布置。铝合金型材支架，安装磁性开关导杆气缸驱动尼龙推块作为动力，逐次推出有机玻璃料仓管内工件，送至皮带输送机构上。料仓下部安装对射光电传感器，用于检测内部工件有无。 3) 装置形态：垂直顺序落料式有机玻璃管长：不小于 240mm。驱动气缸行程：不小于 75mm。变频输送机：三相异步减速电机+变频器调速。	
3	工业视觉检测模块	1 套	由工业品牌相机、镜头、视觉处理软件、连接电缆、铝材支架等组成。采用工业视觉系统检测输送工件颜色等信息。灵活的 In-Sight 资源管理器 EasyBuilder® 用户环境让所有检测、缺陷探测、指引、对齐和测量应用易于设置和部署，超过 100 帧每秒的最高读取速度，连接器：工业级 M12 连接器，光学件配置：C 接口；自动聚焦，FPS：102，分辨率：800*600，外壳铸钢。	
4	平面码垛模块	1 套	由铝型材支架和平面棋盘组成，可设计由机器人末端工具搬运视觉检测的尼龙工件按颜色等信息预设位置进行摆放码垛作业。铝型材搭建，外形尺寸≥300*300mm，高：200mm，配有工件。	
5	变位机夹具模块	1 套	由铝型材支架、伺服电机、伺服驱动器、减速器、气动夹具等组成。采用伺服驱动一轴旋转变位机，与旋转台上安装气动夹具组成，可夹持仓库内模拟喷涂工件、模拟焊接、模拟抛光打磨等各工件，以便机器人协同模拟作业。 1) 变位机采用品牌交流伺服电机驱动，行星减速器传动，两侧铝型材支架支撑和密封防护。 2) 旋转平台上部安装气动夹具，并安装接近传感器限制旋转行程。 3) 行程：±40° 最高速度：80mm/s；气动夹具行程：30mm，配有传感器。	
6	作业工	1 套	三行三列仓库与实训工件、支架组成。仓格放置模拟焊接	

	件仓储模块		和抛光、喷涂等工件。由铝合金型材与铝质材料加工而成，配有 9 个仓位，并配有检测传感器，外形尺寸：400mm×200mm×550mm，3 列 3 层 9 个并配有 5 种以上工件。	
7	涂胶装配模块	1 套	1) 由搬运平板、三种不同形状工件、装配盘、装配盖组成，可模拟涂胶、装配等作业功能。 2) 模块平台两侧安装把手，底部安装定位销，可与扩展模块相互更换。 3) 外形尺寸$\geq 300*220\text{mm}$，高：200mm，利用机器人工具可对各工件装配槽内按轨迹模拟涂胶作业。	
8	扩展模块	1 套	1) 包括搬运编码模块和循迹、绘图模块组成，与涂胶装配模块共用基础底座平台，根据机器人末端作业工具不同可更换模块进行模拟实训。 2) 扩展各模块平台两侧安装把手，底部安装定位销，可与涂胶装配模块相互更换。 3) 搬运编码模块实现异形件的倾斜式装配与编码配对组装。循迹与绘图模块实现循迹不同形状，纸板绘制形状，写字等。	
9	功能末端工具快换模块	1 套	由气动喷枪工具、水性笔工具、模拟抛光布轮工具、真空吸盘工具等四种不同机器人模块工具和支架组成，模拟快换工具，机器人末端气动手爪可夹持各工具，进行模拟焊接、喷釉、抛光及轨迹绘图作业。铝型材搭建外形尺寸：515*70*190mm。	
10	PLC 控制与人机界面模块	1 套	系统采用 1200 西门子 PLC 控制各功能模块，电控挂板滑道式安装在铝型材工作台内部，水平放置。控制系统配置西门子触摸屏监控与操作。	
11	其他		包括铝型材工作台、控制按钮与连接器盒、走线槽、无油静音气泵、二联件等气路系统组成。 工作站配置品牌无油静音气泵，排量大，噪音低。默认型号 FB25/24；输出压力：最大 7Bar；流量：135L/min；储气罐容量：24L；噪音量：68dB；压缩机：220V/50 Hz；0.75Kw。	
12	系统整体指标		1) 工作电源：220V$\pm$10% 50Hz； 2) 实验台直流电源：24VDC； 3) 电源容量 5KW； 4) 装置外形尺寸：1600*1320*1710mm； 5) 重量：200Kg； 6) 工作环境：温度-10℃$\sim$40℃，相对湿度$\leq$85%(25℃)，海拔$<$4000m； 7) 安全保护：具有漏电压、漏电流保护，安全符合国家标准	