

第五届山东省大学生智能控制大赛

——“华航唯实杯”机器人虚拟仿真赛项规程

一、赛项名称

赛项名称：机器人虚拟仿真

英语翻译： Robots Virtual Simulation

赛项归属产业：加工制造业

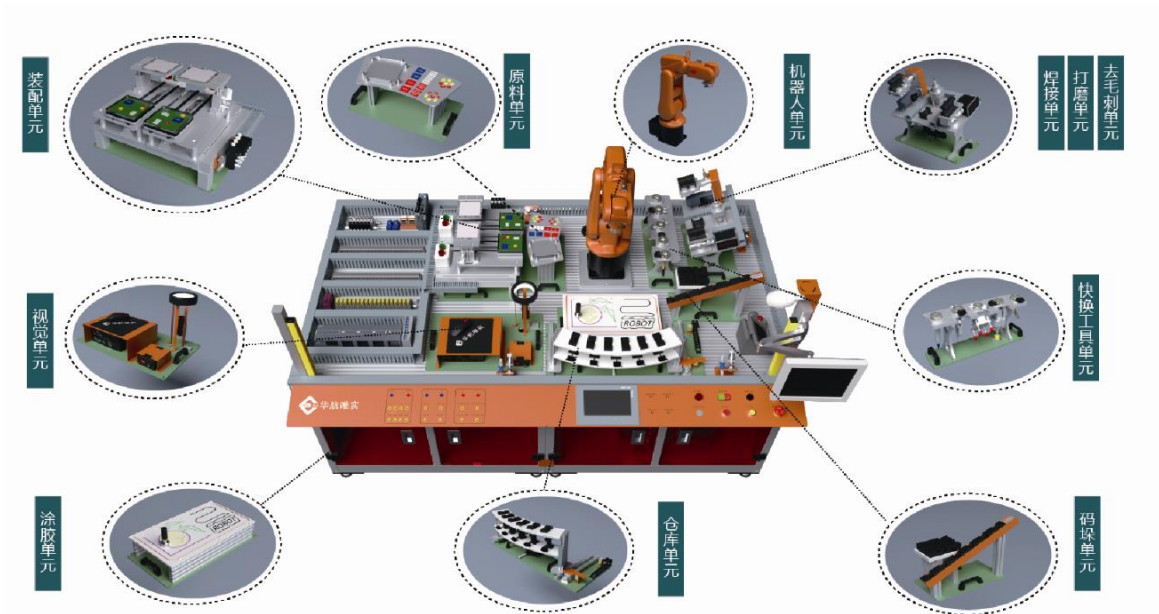
二、竞赛目的

随着我国制造强国战略规划的推进和制造业转型升级，工业机器人作为智能制造的重要终端设备，在汽车、电子、食品、化工、装备制造等行业中得到非常广泛的应用。工业机器人虚拟仿真是指利用计算机技术对工业机器人系统进行模拟，在软件中搭建机器人及周边工作环境，通过图形化手段进行离线编程及优化，并支持高还原度仿真运行，充分验证解决方案可行性。其中的离线编程功能因相对于传统的示教编程具有编程效率高、精度好、可有效减少停机修整时间等优势，已成为工业机器人应用领域的主要编程方式。在开设机器人相关专业的院校中纷纷将工业机器人虚拟仿真作为了专业核心课程。赛项专家组根据职业教育教学的要求和特点，设计了工业机器人虚拟仿真赛项，旨在引导职业院校工业机器人专业课程改革，提升工业机器人应用人才的技术技能水平，助力中国制造 2025。

三、竞赛内容及平台

本赛项围绕工业机器人虚拟仿真技术，利用华航唯实自主研发的虚拟仿真软件 PQArt，以工业机器人多工艺基础教学工作站为仿真对象，完成工作站场景搭建以及涂胶、码垛、装配、多工艺等单元的虚拟仿真任务。主要考察选手利用计算机辅助软件对机器人应用工艺的离线编程及仿真能力。

工业机器人多工艺基础教学工作站采用模块化配置思路，主要包括机器人单元、装配单元、视觉单元、涂胶单元、码垛单元、快换工具单元、多工艺单元（打磨、焊接、去毛刺）、原料单元、仓库单元等，如下图所示：



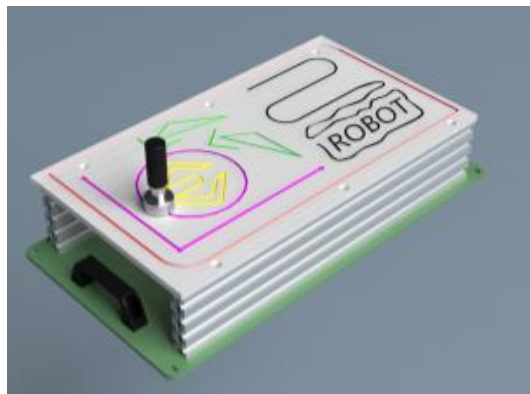
任务一：场景搭建（20%）

根据任务书要求，利用虚拟仿真软件，将竞赛工作站模型文件按照指定要求进行布局，完成场景搭建任务。



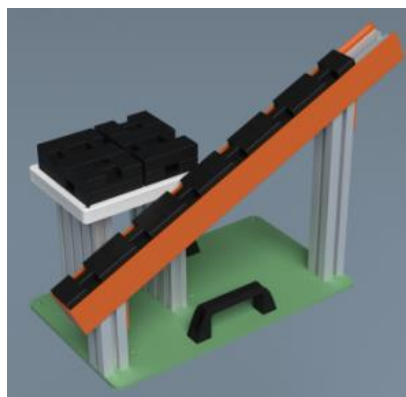
任务二：涂胶单元（10%）

根据任务书要求，利用虚拟仿真软件，实现工业机器人对涂胶单元的离线编程及仿真任务。



任务三：码垛单元（20%）

根据任务书要求，利用虚拟仿真软件，实现工业机器人对码垛单元的离线编程及仿真任务。



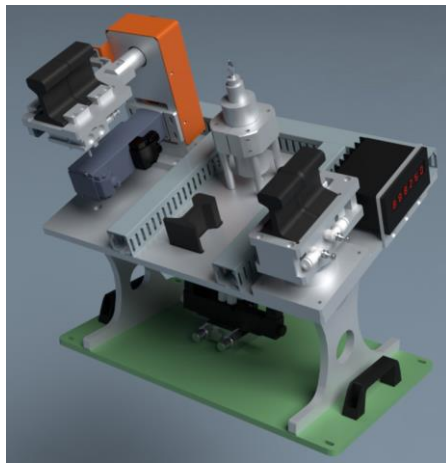
任务四：装配单元（25%）

根据任务书要求，利用虚拟仿真软件，实现工业机器人对装配单元的离线编程及仿真任务。



任务五：多工艺单元（25%）

根据任务书要求，利用虚拟仿真软件，实现工业机器人对多工艺单元的离线编程及仿真任务。



四、竞赛流程

（一）竞赛时间

竞赛总时长：60分钟。参赛选手须在60分钟内，独立完成规定的所有竞赛任务。

（二）竞赛流程

日期	时间	事项安排
第一天	9:00-12:00	报到，抵达赛场
	14:00-15:00	赛前说明会
	15:00-16:00	参赛队按照规定路线有序进行赛场环境认识和熟悉
第二天	09:30-09:50	竞赛赛题发放(为加密压缩包文件,包含竞赛任务书、工作站模型文件等资料)
	09:50-10:00	竞赛赛题解压密码发放

	10:00-11:00	正式竞赛
	11:00-11:10	提交竞赛结果
	11:10-11:40	保存并存放竞赛结果文件
	14:00-17:00	评分，公布比赛成绩

五、竞赛试题

赛项组委会下设的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。

在赛前举行赛前说明会和技术交流会，进行竞赛说明和答疑，并组织开展赛前技术交流，具体时间另行通知。

六、竞赛规则

（一）赛前准备

参赛选手需要提前到 PQArt 官网 (<https://art.pq1959.com/>) 下载竞赛版软件，并注册登录。注册登录时，必须使用竞赛报名时所提供的个人信息，否则无法正常注册登录。软件版本请参考“九、技术平台——（二）软件”说明。

（二）正式竞赛

1、正式竞赛前 1 小时，由竞赛裁判组发送正式竞赛赛题，该赛题为加密压缩包文件；正式竞赛前 10 分钟，由竞赛裁判组发送竞赛赛题解压密码，解压完成后即可正式开始竞赛。

2、竞赛结束后，选手必须立即停止竞赛内容操作，并及时点击提交，竞赛结束后 10 分钟之内未有效点击提交则视为无成绩。

3、竞赛结束后 30 分钟内，参赛选手需要将竞赛结果文件做成一个压缩包文件，以“赛位号”命名保存并存放至指定位置。参赛选手如果对竞赛过程有异议，此压缩包文件将作为申诉的指定材料之一，如果未在指定时间内上传竞赛结果文件则视为自愿放弃申诉权利。

七、成绩评定

（一）评分方法

1、赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，设裁判长一名，全面负责赛项的裁判和管理工作。赛项裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范、透明、无异议”的原则开展评定工作。

2、本赛项总成绩满分 100 分，评分采取“软件系统自动评分+裁判组复核”的方式。具体流程为：参赛选手在竞赛结束后，在软件中点击提交，软件系统根据选手的任务完成情况进行自动评分并上传，之后由裁判组进行人工复核，完成最终成绩评定。

3、若竞赛成绩相同，则根据参赛选手的竞赛结果提交时间进行名次评定。

4、成绩经工作人员统计，由裁判组核准后，最终由裁判长统一将竞赛所有资料交大赛组委会存档，所有裁判员未经组委会同意不得泄露赛题和成绩。

（二）评分标准

赛题	评分内容	权重
任务一	场景搭建	20%
任务二	涂胶单元离线编程及仿真	10%
任务三	码垛单元离线编程及仿真	20%
任务四	装配单元离线编程及仿真	25%
任务五	多工艺单元离线编程及仿真	25%

八、技术平台

（一）电脑

CPU: Intel i5 或同类性能以上

内存: 8GB 以上内存

显卡: 1GB 以上 NVIDIA 独立显卡

显示器：13 寸以上显示器
分辨率：1920 ×1080（推荐）
操作系统：Win7/Win8/Win10 (32 位、64 位)

（二）软件

本次竞赛统一使用华航唯实自主研发的虚拟仿真软件 PQArt 竞赛版，下载地址为（<https://art.pq1959.com/>）。

注意：正式竞赛前 10 天，官网会更新 PQArt 正式竞赛版本，请各位参赛选手在竞赛时务必使用正式竞赛版本，否则无法获得分数。在此之前下载的 PQArt 无自动评分功能，仅可作为赛前练习使用。

九、竞赛须知

（一）指导教师须知

（1）各参赛代表队正式报名的指导教师，确定后不允许更换。

（2）要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

（3）各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

（4）竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

（5）参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

（6）对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。

（7）指导老师应及时查看大赛专用网页有关竞赛的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

（二）参赛选手须知

（1）参赛队选手严格遵守赛场规章制度、操作规程，保证个人人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

（2）参赛队选手需同时携带身份证、学生证、参赛证入场，进行检录，抽取顺序号后，须将所有证件交给指导教师，不得带入赛场。

（3）参赛队选手进入赛场，不允许自行携带任何书籍和其他纸质资料（相关技术资料的电子文档由赛项执委会提供），不许携带通讯工具和存储设备（如U盘），不许携带任何检测设备和工具。

（4）各参赛队选手应在规定的时间段进入赛场熟悉环境；入场后，赛场工作人员与参赛队选手共同确认操作条件及设备状况。

（5）竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，在指定赛位上完成竞赛项目任务，严禁作弊行为。

（6）竞赛过程中，因严重操作失误或安全事故不能进行比赛的现场裁判员有权终止该队比赛。

（7）比赛期间，参赛队选手连续工作，饮水由赛场统一提供。

（8）凡在竞赛期间内提前离开的参赛队选手，不得返回赛场。参赛队选手进出赛场不得携带任何与比赛有关的物品。

（9）在参赛期间，选手应注意保持工作环境及设备摆放符合生产操作规程。

（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）结束比赛后，参赛队选手不得再进行任何与比赛有关的操作。须根据现场裁判的指示进行竞赛报告结果的提交，在与现场裁判一起签字确认后方可离开赛位。

（12）因保密要求，参赛队选手提交的任何文件中不得出现单位/学校名称、

参赛者姓名。

(13) 各参赛队选手需按照大赛要求和赛题要求提交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

(三) 工作人员须知

(1) 赛场工作人员由赛项执委会统一聘用并进行工作分工。

(2) 赛场工作人员需服从赛项执委会的管理，严格执行赛项执委会制订的各项比赛规则，执行赛项执委会的工作安排，为赛场提供有序的服务。

(3) 赛场工作人员要积极维护好赛场秩序，以利于参赛队选手正常发挥水平。

(4) 赛场工作人员要坚守岗位，不得擅离职守。

(5) 赛场工作人员在比赛中不回答选手提出的任何有关比赛技术问题，如遇争议问题，需上报执委会。

(6) 工作人员要着赛项执委会统一提供的服装并佩戴胸卡。

十、申诉与仲裁

各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的物件、计算机软硬件、仪器、竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为，可向赛项仲裁组提出申诉。申诉主体为参赛队领队。参赛队领队可在比赛结束后（选手赛场比赛内容全部完成）2小时之内向仲裁组提出书面申诉。书面申诉应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由市领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视

为自行放弃申诉。申诉方可随时提出放弃申诉。

十一、疫情防控保障

（一）赛场疫情防控管理

1. 做好赛场环境清洁消毒。严格按照国家、省市等相关防疫要求，对比赛场地、比赛设施设备、比赛工具、桌椅、门把手、水龙头等重点部位擦拭消毒，并适当增加消毒频次，消毒后进行封闭管理。

2. 加强赛场通风，严格按照国家、省市等相关防疫要求，对比赛场地保持空气流通，按有关规定正确使用空调系统。通风不良的赛场，应采取机械通风换气、紫外线灯定期照射消毒等有效措施保持赛场内空气清洁，维持赛场内适宜温度。

3. 赛场门口放置一次性医用口罩、免洗手消毒液，竞赛工位设置满足防疫相关要求。

4. 加强对电梯清洁消毒，保持电梯风扇正常运转，引导人员分散乘梯，电梯门口及电梯间内需放置纸巾。

5. 严格卫生间清洁消毒，保障排风扇正常运转，保持空气流通，确保下水道畅通。

6. 设置隔离考场，用于比赛前有发热现象或疑似现象选手仍申请继续参加比赛并经批准后继续参赛。隔离考场内设置数个标准竞赛工位，门前设立醒目的“隔离考场”标识，有“闲人免进”等提醒标识，避免其他人员误入隔离考场。

（二）参赛人员健康管理

所有参赛专家、裁判员、监督员、仲裁员、技术支持等人员及与会领导、工作人员、志愿者、观摩人员、住地服务人员和司乘人员等均纳入大赛人员健康管理。

1. 防疫承诺

参赛队提交《参赛人员健康状况排查承诺书》，参赛人员和工作人员每人发放一份《个人健康状况承诺书》，满足“健康码”绿码和体温检测低于 37.3℃的要求，无发热、咳嗽等相关症状，参赛期间应自备足够数量的一次性医用口罩或无呼吸阀的 N95 口罩。

拒签防疫承诺书者取消参赛资格，对隐瞒行程、隐瞒病情、故意压制症状、瞒报漏报健康情况的工作人员，要追究本人及相关人员的法律责任。

2. 健康码登记

所有大赛人员在住宿登记、集体乘车、进入赛场前均要核验健康通行码，健康码显示黄码、红码人员不得入内，并立即向当地疫情防控部门报告。做好大赛人员健康登记，严格落实赛场实名签到，以便必要时开展追踪监测。

3. 突发事件及疫情处置预案

大赛人员出现乏力，咳嗽、呼吸困难等不适症状或检测发现体温 $\geq 37.3\text{C}$ ，应由所在场所相关工作人员，为其佩戴一次性医用口罩(已佩戴的确认佩戴规范)，立即将异常人员带离赛场或集体活动区域，带至临时留观点再次复测体温或确认不适症状。复测体温仍 $\geq 37.3\text{C}$ 或仍感不适，则启动应急处置，安排就医排查。异常人员带离后，有关工作人员要提醒在场人员做好个人防护，注意观察自身状况。