

2023 年全国智能制造虚拟仿真大赛

竞赛规程-中职组

一、 竞赛名称

赛项名称：2023 年全国智能制造虚拟仿真大赛

赛项组别：中职组

赛程设置：资格赛-省（自治区、直辖市）选拔赛-全国总决赛

二、 竞赛目的

制造业是国家的经济命脉，随着智能制造战略的深入推进，新时代制造业面临动能转化、提档升级的重大变革，这需要大批技术技能人才支撑。然而在制造类实验实训环节中，资金投入高、占地面积大，人均实验实训时长较低，难以匹配面向高速发展的智能制造领域人才培养需求。随着计算机及信息化技术的快速发展，离线编程、虚拟调试等虚拟仿真技术日趋成熟，可有效解决实验实训中看不到、进不去、成本高、危险性大等问题。虚拟仿真大赛旨在推广和普及虚拟仿真技术，改革传统教学育人手段，推进人才培养模式创新，提高教育质量和效益，培养智能制造领域高技术技能人才。

三、 竞赛内容

3.1. 竞赛方式

虚拟仿真竞赛设置资格赛、省（自治区、直辖市）选拔赛、全国总决

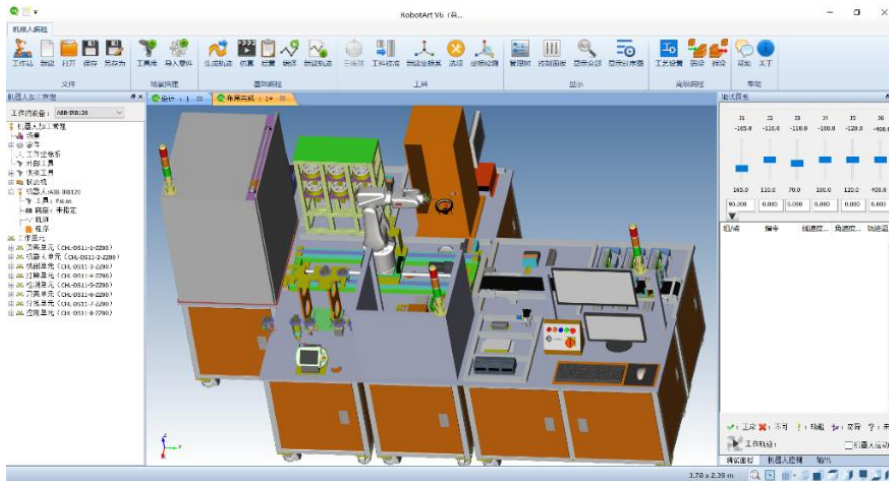
赛共计 3 个赛程，详细内容如下。

类目	资格赛	省（自治区、直辖市）选拔赛	全国总决赛
组织形式	线上	线下（地点待定）	线下（地点待定）
竞赛平台	PQArt（电脑自备）	数字孪生平台	数字孪生平台
仿真对象	CHL-KH01	CHL-KH01	CHL-KH01
竞赛时长	60 分钟	150 分钟	150 分钟
竞赛日期	3 月 25 日	7 月 30 日前	9 月（暂定）

3.2. 竞赛平台

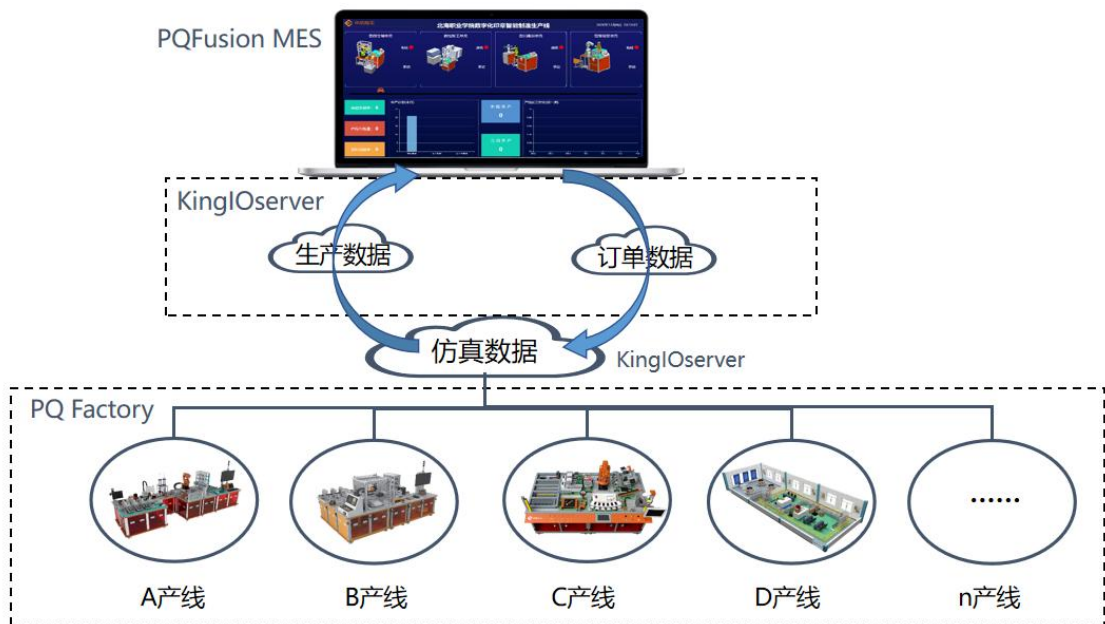
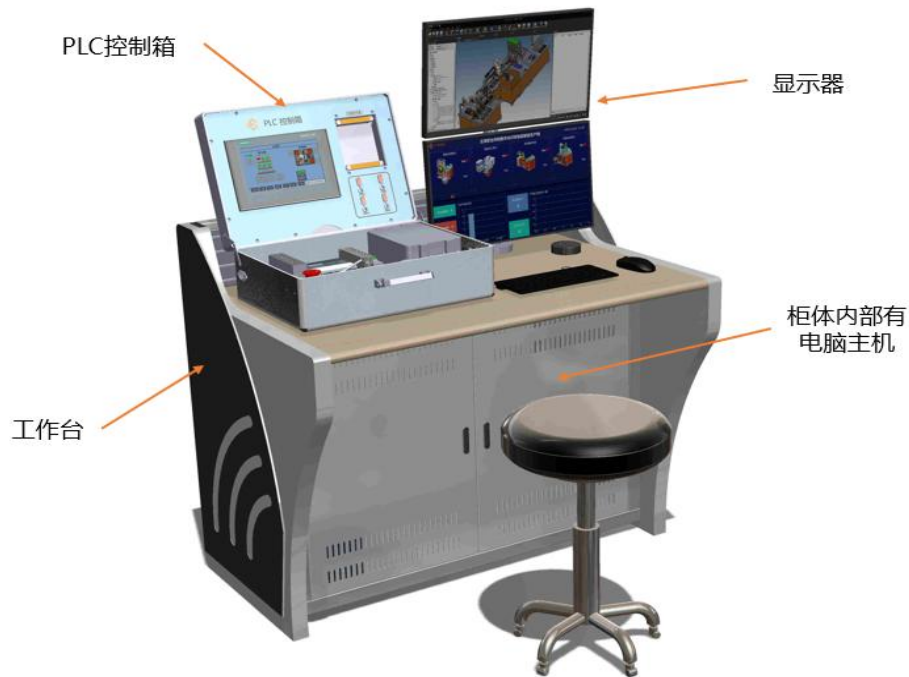
1、工业机器人离线编程软件 PQArt

资格赛统一采用工业机器人离线编程软件 PQArt（参赛选手自备电脑，建议配置不低于 CPU:i5\内存：8GB\显卡：1GB 独显\系统：Win7），该软件集成了计算机三维实体显示、系统仿真、智能轨迹优化、运动控制代码生成等核心技术，使得工业机器人获得了更加强大的“大脑”，可以轻松应对复杂轨迹的高精度生成和复现，在计算机上完成轨迹设计、规划、运动仿真、碰撞检查、姿态优化，最后直接生成工业机器人控制器所需的执行运动代码，同时还提供了方便的轨迹整体优化、工艺过程设计和空间校准算法，缩短了工业机器人的停机调试时间，为工业机器人实现更广泛的应用提供技术支撑。



2、数字孪生平台

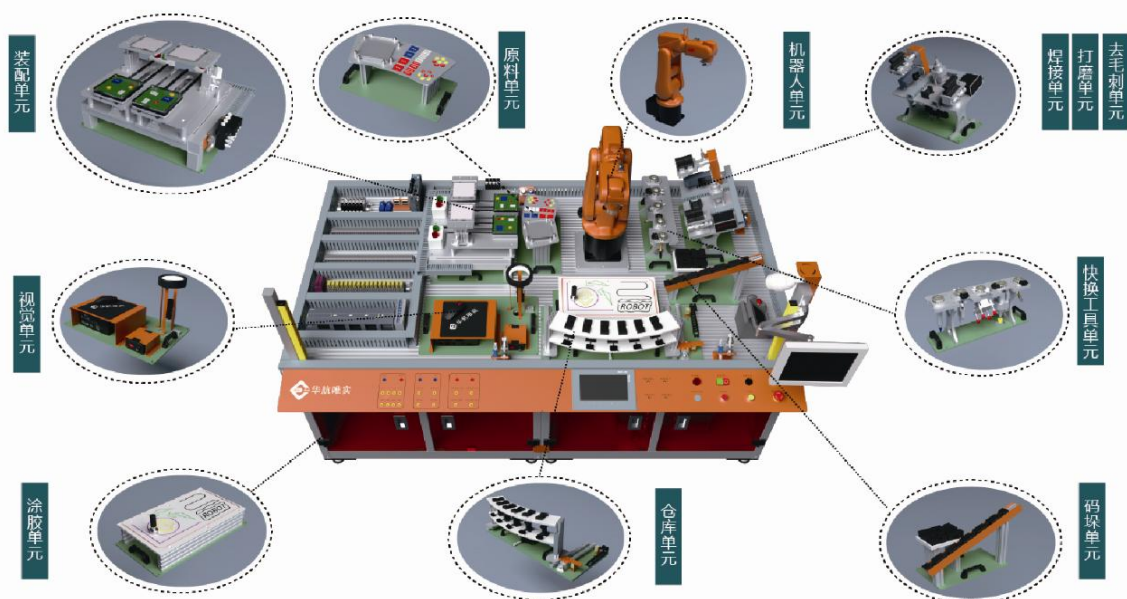
数字孪生平台搭配管控一体化MES系统PQFusion MES、工厂虚拟调试仿真软件PQFactory、PLC控制箱及高性能计算机设备，可以实现从MES系统客户端自定义下发生产任务到PLC控制箱，经过PLC控制箱系统逻辑处理把真实的生产信号传递给PQFactory系统，PQFactory系统根据相应控制变量属性执行仿真生产流程，同时将执行完的结果数据传递给PLC控制箱，MES系统实时采集PLC数据变量，跟踪计划生产信息，通过采集上的生产数据在MES系统中做数据存储、分析、可视化界面展示。



3.3. 仿真对象

仿真对象均选用华航唯实 CHL-KH01 工业机器人操作与运维工作站,该工作站以符合《工业机器人操作与运维职业技能等级标准》考核内容为设计标准,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、打磨单元、焊接单元、去毛刺单元、仓库单元、人机交互单元、PLC单元、离线编程单元、桌面平台单元以及气泵等。根据训练及考核任务，可快速更换不同模块，实现不同难度不同技能点的考核。部分功能采用冗余设计，学生可通过多种不同路径完成同一任务。



3.4. 竞赛任务

(一) 资格赛

任务一：场景搭建（20分）

根据任务书要求，使用 PQArt 软件打开提供的 robx 文件，按照提供的布局图，借助软件的三维球功能，将各种单元模块布局到工作台上。

任务二：涂胶任务仿真（20分）

根据任务书要求，实现工业机器人抓持涂胶工具沿涂胶面板上不同轮

廓轨迹运动，模拟涂胶工艺。

任务三：码垛任务仿真（20分）

根据任务书要求，实现工业机器人抓持夹爪工具将产品由原料台按照要求搬运码垛到指定位置。

任务四：装配任务仿真（20分）

根据任务书要求，实现工业机器人根据要求从异形芯片原料单元中选取所需的芯片后放置到指定位置，在完成所有芯片的安装后，为产品安放盖板并进行检测。

任务五：多工艺任务仿真（20分）

根据任务书要求，实现工业机器人高级复杂轨迹的离线编程应用，如焊接、去毛刺、打磨抛光的模拟加工。

（二）省（自治区、直辖市）选拔赛\全国总决赛

任务一：场景搭建（10分）

根据任务书要求，使用 PQFactory 软件打开大赛事先准备好的文件，并按照提供的布局图，借助软件的三维球功能，将各种单元模块布局到工作台上。

任务二：机械\电气行为定义（15分）

根据任务书要求，完成虚拟工作站内部相关零件的状态机定义、传感器定义，并关联对应的变量。

任务三：IO 信号配置及关联（10分）

根据任务书要求，在仿真软件内完成工作站内部传感器、执行元件、指示灯等变量地址与 PLC 地址匹配，完成工业机器人内部信号配置等工作内容。

任务四：工业机器人虚拟编程与调试（25 分）

根据任务书要求，在虚拟工作站内完成工业机器人的轨迹设计并添加相关事件、编写程序，使其完成各个模块的动作流程。

任务五：集成系统虚拟调试（40 分）

根据任务书要求，调整机器人程序，编写 PLC 程序，设计 HMI 界面，调测 MES 系统，完成系统联调等工作内容。

四、 竞赛流程

（一）资格赛

日期	时间	事项	地点	参加人员
第一天	9:00-09:30	赛前准备	自选场地	参赛队
	09:30-09:50	电子版任务书及加密文件下发	自选场地	参赛队、裁判组
	9:50-10:00	解密密码下发	自选场地	参赛队、裁判组
	10:00-11:00	正式比赛	自选场地	参赛队、裁判组
	11:00-11:10	竞赛资料提交	自选场地	参赛队、裁判组
	11:10-18:00	成绩评定及复核	自选场地	裁判组
第二天	10:00	成绩公布	线上	参赛队、裁判长

(二) 省（自治区、直辖市）选拔赛\全国总决赛

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	报告厅	参赛队、专家组长、裁判长
	16:30-17:00	熟悉赛场	竞赛场地	裁判长、参赛队
	17:00	封闭赛场	竞赛场地	裁判长
第二天	7:30-8:00	竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录 (一次加密)	竞赛场地	一次加密裁判、工作人员、裁判长
	8:00-8:30	竞赛队伍抽签 (二次加密) 赛前准备	竞赛场地	二次加密裁判、工作人员、裁判长
	9:00-11:30	正式比赛 (第一组)	竞赛场地	裁判长、现场裁判、技术人员
	11:30-13:00	参赛队退场、午餐 及裁判评分	竞赛场地	裁判长、评分裁判
	13:00-14:00	设备复原	竞赛场地	裁判长、工作人员
	14:00-14:30	竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录 (一次加密)	竞赛场地	一次加密裁判、工作人员、裁判长
	14:30-15:00	竞赛队伍抽签 (二次加密) 赛前准备	竞赛场地	二次加密裁判、工作人员、裁判长
	15:00-17:30	正式比赛 (第二组)	竞赛场地	裁判长、现场裁判、技术人员
	17:30-19:00	参赛队退场、晚餐	竞赛场地	裁判长、评分裁判

		裁判评分		
第三天	10:00-11:00	闭赛式	报告厅	指导教师、参赛队、裁判员、专家组长、工作人员等

五、 竞赛赛卷

(一) 大赛执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。

(二) 赛项公开样题，于开赛前 10 天在指定网络信息发布平台 (<https://www.chlrob.com/>) 发布。

(三) 正式比赛前 3 天，赛项专家组针对样题进行修改，修改内容控制在 30%左右，确定正式赛卷及备用赛卷。

(四) 竞赛结束后一周内，正式赛卷通过指定网络信息发布平台 (<https://www.chlrob.com/>) 公布。

六、 竞赛规则

1. 本次竞赛均为个人赛。
2. 中职组参赛选手须为中等职业学校、技工学校全日制在籍学生，五年制学校学生报名参赛时，一至三年级(含三年级)学生参加中职组比赛。
3. 以学校为单位组织报名参赛，每所学校限报 4 名学生，2 名指导教师，每名指导教师仅限指导 2 名学生。
4. 资格赛，参赛选手需自备电脑，并提前完成指定软件的下载、安装、测试，确保比赛过程顺利进行。

5、省（自治区、直辖市）选拔赛\全国总决赛，参赛选手在赛项承办方提供的竞赛场地及工位内进行。

七、成绩评定

（一）资格赛

1. 根据选手的操作完成任务情况进行软件自动判分，并由裁判组复核选手提交的工作站文件，每位选手总分为 100 分，名次按最终得分从高到低排序，成绩相同者，会按照轨迹路径优劣进行判定。

2. 在竞赛过程中，参赛选手如有扰乱秩序、舞弊等不文明行为的，由裁判长按照规定扣减相应分数，情节严重的取消比赛资格，比赛成绩记 0 分。

（二）省（自治区、直辖市）选拔赛/全国总决赛

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。

2. 参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，需要裁判确认的内容必须举手经过裁判员的确认，否则不得分。

3. 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，根据裁判的现场记录、参赛队选手的赛项任务书及评分标准，评定成绩。

八、 奖项设置

（一）资格赛

资格赛设置优胜奖，获奖者为成绩排名前 60%的选手，获奖选手及指导教师由主办方颁发获奖证书，并获得参与省（自治区、直辖市）选拔赛资格。

参赛选手自动成为中国自动化学会会员，参赛学生成为预备会员，指导教师成为普通会员，免收一年会费。

（二）省（自治区、直辖市）选拔赛

省（自治区、直辖市）选拔赛工作以各省实际情况酌情开展，省（自治区、直辖市）选拔赛设置一、二、三等奖，获奖比例分别占参赛选手总数的 10%、20%、30%（小数点后四舍五入），获奖选手由主办方颁发证书，成绩排名前 3 的选手可获得参与全国总决赛的资格。

（三）全国总决赛

全国总决赛设置一、二、三等奖，获奖比例分别占参赛选手总数的 10%、20%、30%（小数点后四舍五入），获奖选手由主办方颁发证书和奖品。

（四）指导教师

在全国总决赛中获奖选手的指导教师，由主办方授予“2023 年全国智能制造虚拟仿真大赛优秀指导教师”并颁发荣誉证书。

九、 竞赛须知

（一）指导教师

1. 各指导教师要发挥好协助沟通的作用，做好选手比赛期间的协调及突发事件应急处理工作。指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。

2. 指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

3. 指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

(二) 参赛选手

1. 严格遵守比赛规则、比赛纪律和安全操作规程。

2. 竞赛结束时应立即停止操作，不得拖延。

(三) 工作人员

1. 工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，认真履行职责，做好竞赛服务工作。

2. 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

3. 竞赛期间，工作人员不得做出工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

十、 其他事项

1. PQArt、PQFactory 软件下载地址：www.pq1959.com。

2. 工业机器人离线编程软件请下载 PQArt 竞赛版。

3. 完成大赛报名后，自动获得 PQArt 的使用权限，直至竞赛活动结束。
4. PQFusion MES 账号发放事宜待资格赛结束后另行通知。
5. 赛前培训相关安排请关注 QQ 群通知。