

附件 11

2022 年全国行业职业技能竞赛
——全国服务型制造应用技术技能大赛决赛

供应链管理师（产品检测与客户体验服务）
竞赛平台主要设备技术标准
（指导版）

大赛组委会技术工作委员会
二零二二年十一月

2022 年全国行业职业技能竞赛 ——全国服务型制造应用技术技能大赛决赛 供应链管理师（产品检测与客户体验服务） 竞赛平台主要设备技术标准

一、技术平台简介

工业智能物流与产品检测服务平台基于服务型制造生产链、供应链有效协同规则，覆盖生产物流系统规划、工业物流设备装调与运维、智能制造系统调试、产品检测与服务、物流数据管理与客户体验等智能工厂生产车间典型场景，展现工业智能物流与产品检测服务中先进制造技术应用的真实场景业务需求和技能人才培养实训需求。平台采用模块化架构，选用生产物流设施设备作为载体，集成不同系统功能模块，涵盖虚拟仿真、数字可视化、智能生产与管控、智能物流装备应用、产品检测与服务、网络数据监控等多种应用型融合性技术，借以提升参赛选手对服务型制造生产链、供应链协同技术的综合应用能力。

二、技术平台框架图

工业智能物流与产品检测服务平台框架图如图1所示，划分存储区（原材料、半成品及产成品）、生产加工区、检测区、中控区共4个功能区域，主要包括智能工厂物流规划与仿真系统、供应链管理与客户体验系统、智能生产单元、智能检测单元、智能物流单元、数字化仿真系统、可视化系统及显示终

端、安全防护系统、控制与操作工位计算机等功能模块组成。



图1 工业智能物流与产品检测服务平台框架图

三、技术平台主要设备配置

工业智能物流与产品检测服务平台主要配置清单如表1所示。

表1 工业智能物流与产品检测服务平台主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	智能工厂物流规划与仿真系统	1	套	参考具体技术参数
2	供应链管理与客户体验系统	1	套	参考具体技术参数
3	智能生产单元	1	套	参考具体技术参数
4	智能检测单元	1	套	参考具体技术参数
5	智能物流单元	1	套	参考具体技术参数
6	数字化仿真系统	1	套	参考具体技术参数
7	可视化系统及显示终端	3	套	参考具体技术参数
8	安全防护系统	1	套	参考具体技术参数
9	控制与操作工位计算机	2	台	参考具体技术参数

四、技术平台主要设备技术参数

工业智能物流与产品检测服务平台主要设备技术参数如

下:

(一) 智能工厂生产物流系统规划与仿真系统

该系统包含设备选型、布局规划、动线规划、参数设置、仿真运行等功能。具体技术要求如下:

1. 包含丰富操作工具,如视口放大/缩小及移动、选择工具、查找工具、系统设置工具、系统提示功能等。

2. 支持地图编辑功能,支持地图新建、导入、导出、删除、恢复和地图文件属性修改等。

3. 支持导航规划功能,可以对地图的线路进行设计,包括单向路和双向路两种线路。

4. 支持业务规划功能,可以对存储区、生产加工区、检验检测区,以及充电区、等待区、休息区等不同功能区域进行业务规划设计,实现与具体实体之间的关联关系。

5. 支持业务控件功能,可以对普通点、存储点、充电点、队列点、休息点、等待点、巷道点、普通工作站点、机械臂工作站点在导航图中进行设计。支持用鼠标将以上实体拖拽方式部署到地图中,操作方便简洁,也可以通过实体的属性进行设置。

6. 系统包含虚拟仿真功能,支持仿真模拟,实时监控生产及物流设施设备单位时间产量、作业操作次数、订单完成率、订单平均拣货时间等指标。

(二) 供应链管理与客户体验系统

该系统主要侧重数据可视化分析与管理、客户交互式体验与服务等内容。具体技术要求如下:

1. 包含数据管理模块，包含订单数据、产品数据、产线数据、物流数据等多维度、全流程智能工厂生产及物流相关数据。

2. 支持客户交互体验，包含交互式功能、信息追溯功能，可实现客户下单、排产、加工、下线、检测、物流配送等全程动态可视化和数据流管控。

3. 支持对接MySQL、Postgres、Druid、MongoDB等关系型和非关系型数据库，支持浏览数据库、数据表相关详细信息。

4. 支持字段及记录常规操作，如别名设置、字段名关联链接设置，字段分布查看、计算及升降排序，记录筛选、分组聚合、排序展示等。

5. 支持定制化查询功能，如可视化查询编辑功能，多种查询方式设置功能等，支持展示查询所对应的SQL语句，并支持用户直接创建SQL查询，SQL查询编辑器具备代码提示功能。

6. 支持自定义分析功能，根据字段进行简单运算和条件运算，包括但不限于如四则运算、绝对值、包含条件、分组条件、取整、非空值返回、条件计算、不重复统计、文本比较、方差、最值等。

7. 支持可视化展示功能，如查询结果可视化展示，包括折线图、环形图、柱形图、面积图、数字图、条形图、趋势图、地图、漏斗图、散点图、瀑布图等。

8. 支持定制化展示设置，包括选择表格可视化范围和设置可视化条件格式，支持坐标轴显示的数据属性和范围设置等；支持仪表盘功能，仪表盘中的数据表、可视化图表等应具备保

存、编辑功能及定时刷新和同步功能。

9. 支持分析结果导出功能，导出文件类型包括csv、xlsx、json等。

（三）智能生产单元

智能生产单元包括加工中心（三轴）及数控系统、在线测量装置、工业机器人、移动复合机器人对接线边库、智能生产系统等。

1. 加工中心（三轴）及数控系统

（1）加工中心（三轴）技术参数

- 1) 工作台尺寸：长×宽 $\leq 400 \times 400\text{mm}$ 。
- 2) 三轴行程：X×Y×Z $\leq 400 \times 400 \times 140\text{mm}$ 。
- 4) 主轴转速：4KW水冷40000转。
- 5) 刀柄型式：BT20。
- 6) 进给轴快移速度：12-48m/min。
- 7) 刀库：直排刀库，多工位。
- 8) 气源流量：250L/min。
- 9) 气源压力：0.5-0.7MPa。
- 10) 留有安装在线测头的接口。
- 11) 留有气动平口钳和零点快换装置的气源和控制接口。

（2）加工中心（三轴）其他功能

- 1) 加工中心（三轴）有以太网接口。
- 2) 加工中心（三轴）的内存容量大于5kB，且有数据磁盘。
- 3) 提供自动化接口，能实现加工中心的远程启动、程序可

上传到机床内存，能获取机床的状态信息、机床的模式、主轴的位置信息。

4) 加工中心（三轴）自动化夹具和自动门的控制与反馈信号可以直接接入机床自身的I/O模块，并且由机床自身来控制，其状态可以通过网络反馈给工控机。

5) 加工中心（三轴）能够停在原点位置并把原点状态通过网络传输给工控机。

6) 机床内置摄像头，镜头前装有气动清洁喷嘴（由集成厂家安装、调试）。

7) 安装品牌厂商的零点快换装置和气动平口钳，要求定位精度高，可靠性好。

（3）数控系统配置：

国内企业常用数控系统，主轴、进给均为交流伺服电机。能够与MES管控软件实现数据融合，可以通过在线检测数据进行尺寸修正，切要求开放动态链接库。

2. 在线测量装置

（1）集成在加工中心上，直接通过以太网获取检测数据。

（2）基本技术参数如下：

1) 测针触发方向： $\pm X, \pm Y, -Z$ 。

2) 测针各向触发保护行程： $XY \pm 15^\circ, Z+4\text{mm}$ 。

3) 测针各向触发力（出厂设置）： $XY=1.0\text{N}, Z=8.0\text{N}$ 。

4) 测针任意单向触发重复（ 2σ ）精度： $2\text{Sigma } 1\mu\text{m}$ 。

5) 无线电信号传输范围：10M。

6) 新电池（单班5%使用率）的工作天数：150天。

7) 防护等级: IP67。

3. 工业协作机器人

(1) 自由度: ≥ 6 。

(2) 负载: $\geq 3\text{kg}$ 。

(3) 工作半径: $\geq 600\text{mm}$ 。

4. 移动复合机器人对接线边库

配置移动复合机器人对接线边库, 线边库配置在出入库处配置RFID读写器。

5. 智能生产管控系统

(1) 包含工艺流程功能, 可针对产成品的生产工序、产能等内容进行设置。

(2) 包含标准工序功能, 可针对产成品的工序名称、设备资源、生产中心等内容进行设置。

(3) 包含生产计划功能, 可针对生产计划的开始日期、结束日期、生产提前期、产品等内容进行设置, 生产计划下达后, 系统会启动生产线设备进行生产。

(4) 支持生产作业管理, 应涵盖生产作业调度、领料、配料和生产加工过程的管理, 可与智能生产单元等设备进行通信和联调。

(5) 支持看板管理功能, 能够对生产加工过程进行指导和监控, 内置生产看板、领料看板、工位看板三种类型看板内容, 分别对各工序、领料等环节进行可视化管控, 能够辅助JIT生产环节对加工单号、物料编码、计划数量、完成数量等信息进行管理。

(四) 智能检测单元

智能检测单元主要包括扫描仪、检测软件、工业机器人、移动复合机器人对接线边库等。

1. 三维扫描仪

- (1) 精度: 0.02mm。
- (2) 单面测量范围: $\geq 200 \times 160\text{mm}^2$ 。
- (3) 采样点距: $\geq 0.12\text{mm}$ 。
- (4) 扫描速度: 单幅扫描时间 $\leq 1\text{s}$ 。
- (5) 输出格式: ASC, STL, PLY, OBJ。
- (6) 拼接方式: 特征拼接、自动转台、标点拼接。

2. 检测分析软件

- (1) 具有完善的直观化图形用户界面。
- (2) 可以对特征型面进行距离、角度尺寸测量。
- (3) 特征型面包括: 平面、圆柱、圆锥、球、圆、直线、点。
- (4) 可以实现工件形位公差的评价。
- (5) 几何元素的评价, 包括: 平面度、球度、圆柱度、平行度、垂直度、同轴度、位置度、跳动度等。
- (6) 要求支持多种格式的图形测量报告输出, 测量报告可以直接打印, 或以PDF等格式储存。
- (7) 具有CAD输入/输出接口, 包含数模比对测量功能。
- (8) 报告导出形式包括: 3D比较(生成一个3D的以不同颜色区分测试和参考对象间不同偏差的颜色偏差图); 注释(在用户定义的位置创建两对象间的偏差标注); 报告(按照指定

的内容生成报告，并将其保存在指定文件夹)。

3. 工业协作机器人

- (1) 自由度: ≥ 6 。
- (2) 负载: $\geq 3\text{kg}$ 。
- (3) 工作半径: $\geq 600\text{mm}$ 。

4. 移动复合机器人对接线边库1套

配置移动复合机器人对接线边库，线边库配置在出入库处配置RFID读写器。

(五) 智能物流单元

智能物流单元包括移动复合机器人、自动化立体仓库、智能仓储系统等。

1. 移动复合机器人

- (1) 尺寸: $850*605*290\text{mm}$ 。
- (2) 锂电池额定电压: $51.2\text{V}30\text{Ah}$ 。
- (3) 运行时间: 满载连续运行 8h 。
- (4) 额定负载: 200kg 。
- (5) 最大速度: 1.25m/s 。
- (6) 最大角速度: $120^\circ / \text{s}$ 。
- (7) 导航方式: 基于激光雷达的自主导航。
- (8) 全局定位最高精度: $\pm 100\text{mm} / \pm 3^\circ$ 。
- (9) 可越过台阶高度: 10mm 。

(10) 安全防护: 前后端配置激光雷达，前端配置深度摄像头，左右两侧配置急停按钮，四周TOF传感器，另有车灯和扬声器预警。

(11) 充电桩：充电桩用于实现机器人自主回充功能。用户可依照生产节奏设置机器人的低电量值和充电时间段，机器人将在此状态下自主前往充电区充电。搭配DMS，多台机器人可共享同一充电桩，但这需要对机器人的工作比预先进行评估。

(12) 自适应机器人参数：

- 1) 自由度： ≥ 6 。
- 2) 负载：4kg。
- 3) 自重：20kg。
- 4) 功率：500W。
- 5) 工作半径： ≥ 600 。

2. 自动化立体仓库

(1) 仓库尺寸：约高2000mm*宽800mm*长2200mm。

(2) 仓库规模：4层，包括毛坯仓位、成品和半成品仓位，总仓位为20个；配备毛坯料输送口，成品产品输送口。

(3) 全自动巷道式堆垛机：具有过流过热保护装置、堆垛机寻址控制系统、总线通讯方式与上位机通信，可与ERP、WMS管理软件实现无缝对接，控制面板设有自动/单机开关以选择工作方式。

(4) 立体仓库安全防护装置：货架外侧安装黄色钢丝网护栏，在维修出入开关门处配套门禁装置，确保人员进入时的安全。

3. 智能仓储管理系统

(1) 包含客户信息管理、供应商信息管理以及库房管理、区/储位管理和物料管理功能。

(2) 包含物料操作配置、作业配置、上架规则、下架规则、作业任务配置、库龄管理配置、储位规划、电子拣选配置和补货设置等功能。

1) 支持针对每个物料配置上架规则、下架规则、码盘规则和货品数量对照配置等规则设置；针对物料属性应 ≥ 25 种包装单位、 ≥ 10 种货品类别、 ≥ 50 种物料子分类等。

2) 支持的作业类型 ≥ 10 种；支持的操作类型 ≥ 10 种。

3) 支持储位规划功能，可以针对每种物料的存储储位进行规划设计，上架时系统按照设定的规则自动分配上架储位。

4) 支持出入库管理功能，包含入库预报、ASN操作、ASN单查询、RF组托和RF上架等功能，可实现入库完整管理流程；支持出库预报、出库审核、波次计划、拣选单打印和SO单查询等功能，可实现整箱出库、拣选出库等业务。

5) 支持盘点任务、补货查询、移库单查询、盘点作业、盈亏查询、盘点结果打印、补货任务、移库作业和移库作业单功能。

6) 支持上架、下架规则功能，支持针对每个物料的规则名称、规则描述、状态、顺序号、策略名称和储位空间限制等内容进行新增、修改、删除、查看等操作；支持对物料下架策略的新增、修改、删除、查看及下架规则自动匹配等功能。

7) 支持自动补货功能，可对具体储位的物料进行补货设置。

(3) 包含多种查询功能，如具备库存查询、作业查询、可视化库存、作业明细查询、盘点查询等功能。

(4) 支持与自动化立库、AGV、RF手持、电子标签等多种物流设施设备进行实时信息交互。

(六) 数字化仿真系统

通过数字孪生的手段，用数字化建模代替物理设备，对智能生产、物流及检测单元进行仿真监控，加速虚拟设计与物理制造之间的融合，降低复杂性风险。具体技术要求如下：

1. 支持多种格式 CAD 模型导入，包括但不限于stp、igs、stl等格式 CAD 模型。

2. 支持用户三维模型创建功能，可对智能生产单元、智能检测单元、智能物流单元进行实物三维建模，且应具有与实际设备相同的特性。

3. 支持多种通信协议实时通信，常用工业通信协议如OPC、TCP/IP、PROFINET 等，可将传感器数据与外部控制数据实现实时通信。

4. 支持实施数据信息采集功能，能够通过实时数据信息采集，控制3D场景中的智能生产单元、智能检测单元、智能物流单元动作，支持包括PLC、单片机、机器人控制器、数控系统等多种真实控制设备的通信与联调。

(七) 可视化系统及显示终端

1. 功能要求：实时呈现智能生产单元、智能检测单元以及智能物流单元的状态、流程和数据统计等。

2. 显示终端参数要求：

(1) 总终端显示采用3台55英寸。

(2) 显示终端为国产知名品牌。

（八）安全防护系统

1. 配置安全围栏及带工业标准安全插销的安全门，防止出现工业机器人在自动运动过程中由于人员意外闯入而造成的安全事故。

2. 自动线外围防护设计参赛选手出入的安全门，配备安全开关，安全门打开时，除CNC外的所有设备处于下电状态。

3. 高度为1.2m，颜色为黄色。

4. 防护栏两端均应设置活动门，活动门应设置门安全开关。

（九）控制与操作工位计算机

控制与操作工位计算机2套，具体技术参数要求如下：

1. 显示器：≥23寸。

2. 处理器：Intel i7同等以上处理器。

3. 内存：≥16GB。

4. 硬盘：≥1000GB 可用空间。

5. 显卡：独立显卡，显存≥4GB。

6. 双网卡，配有WIFI网卡。

7. 系统为64位版本，能流畅使用相关工程软件。

五、说明

（一）本技术标准由大赛组委会技术工作委员会牵头制定，知识产权、修改解释权归大赛组委会技术工作委员会所有。

（二）本技术标准适用供应链管理师（产品检测与客户体验服务）赛项，是大赛合作企业遴选和设备平台选用的依据。