

2023 年全国轻工行业职业技能竞赛

全国仿真职业技能竞赛

虚拟现实工程技术人员（数字工业仿真）赛项

样题

选手须知：

- 1.任务书共 **8** 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书。
- 2.参赛队应在 **2** 小时内完成任务书规定内容。
- 3.竞赛过程配有 1 台编程计算机，参考资料（使用手册、使用说明书、I/O 变量表）以 **.pdf** 格式放置在“**E:\参考资料**”文件夹下。
- 4.选手在竞赛过程中创建的**录屏文件**、源程序、表格、图片等文件必须存储到“**E: DS+赛位号**”文件夹下，未存储到指定位置的文件均不予给分。文件夹需要自己新建，例：**赛位号：1 号**，文件夹名称为：**DS01**；评价时只评价对应文件夹下的文件。
- 5.选手提交的试卷不得出现学校、姓名等与身份有关的信息，否则成绩无效。
- 6.每一个任务的初始状态和具体测试要求根据评判要求在开赛时、任务评分前或任务评分时给定。
- 7.在完成**任务过程中**，请及时保存程序及数据。

竞赛场次：第_____场

赛位号：第_____号

基于数字化双胞胎技术应用平台

一、平台概述

比赛项目使用 DLIM-DT01A 数字化双胞胎技术应用平台做为大赛平台，硬件系统主要由操作台、PLC、触摸屏、按钮等人机交互设备组成，用于与虚拟场景及设备进行交互操作。软件系统主要由 PLC 编程软件、HMI 组态软件、以及机电概念设计软件组成，虚拟模型使用工业网络智能控制与维护系统，该平台模型有多个部分构成：控制、检测、执行等单元，单元包括三轴线性搬移装置、电动转盘、传输带、气动元件等执行部件，能够实现整个生产线系统的物料出入库、物料中转、物料搬运、包装等生产执行环节。

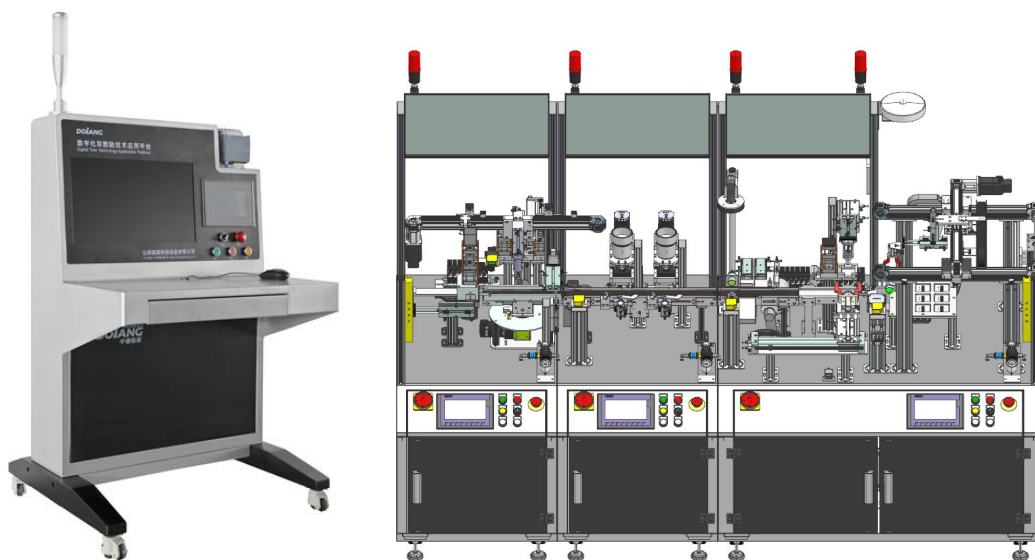


图 1 系统模型示意图

二、任务要求

总体任务是设计并利用虚拟平台模型，完成对轮胎装配生产线的智能控制仿真。
分项任务如下：

表 1 竞赛任务

模块	内容	评估分值
1	数字化设计与虚拟装调	25
2	生产系统虚拟调试	30
3	生产系统联调	40
4	职业素养	5
总分		100

三、比赛内容

轮胎装配生产线工艺流程参考系统工艺流程如图 1 所示

- (1) 瓶体由供料 A 推出至步进转盘的传输带上;
 - (2) 转盘旋转至供料 B 位置, 供料 B 将料芯 (黑色和金属随机放置) 放至料瓶中, 然后旋转至高度检测工位。
 - (3) 进行料芯高度检测; 标识高度“合格”的料芯经高度检测判定为“合格”, 然后将“合格”瓶体由传输系统运送至视觉检测工位; 不合格料芯由传送系统运送至废料滑槽。
 - (4) 传输系统运送至末端, 机械手搬运瓶体至盒盖装配工位。
 - (5) 瓶体到达称重位置后, 供料 C 将盒盖推出, 装配机构完成盒盖与瓶体的装配; 然后进行成品模拟称重;
 - (6) 由三轴线性搬移装置抓取成品移动至 RFID 读写位置。停留 2 秒, 然后三轴线性搬移装置将成品放置到指定的九宫格仓库位中, 流程结束。
- “不合格”瓶体通过分拣机构送至“废品滑槽”(在影响其它机构运行时可从“废品滑槽”中手动取出“不合格”瓶体);

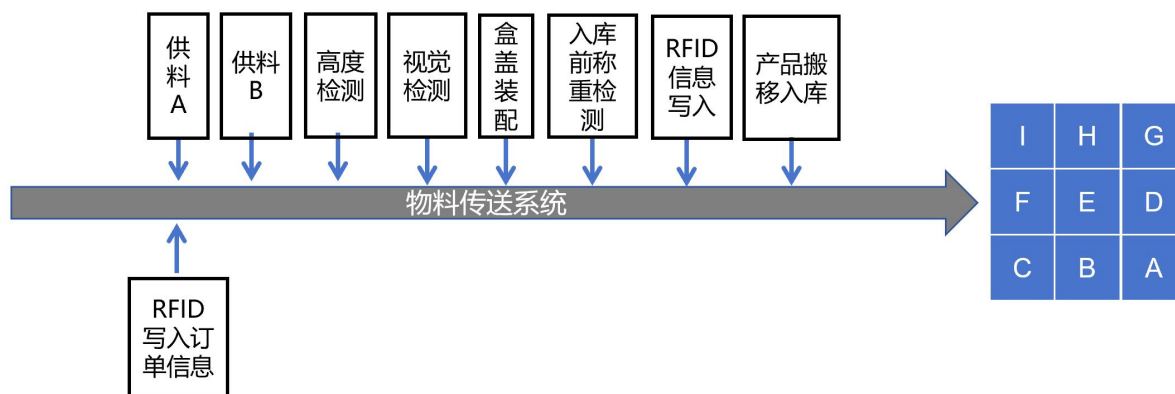


图 2 系统工艺流程示意图

模块一：数字化设计与虚拟装调

任务一：搭建虚拟生产系统

- 1.根据竞赛任务要求，结合部件工作原理，完成虚拟平台的模块组装。
- 2.合理布局模型中模块位置，使其可完成竞赛任务要求的生产流程，并避免仿真运行时模型相互干涉。

任务二：工件设计

根据生产系统现有机构工作原理，设计一款料盒，并完成建模，使其可承载现有物料，并契合盒盖尺寸，能流畅完成生产流程。

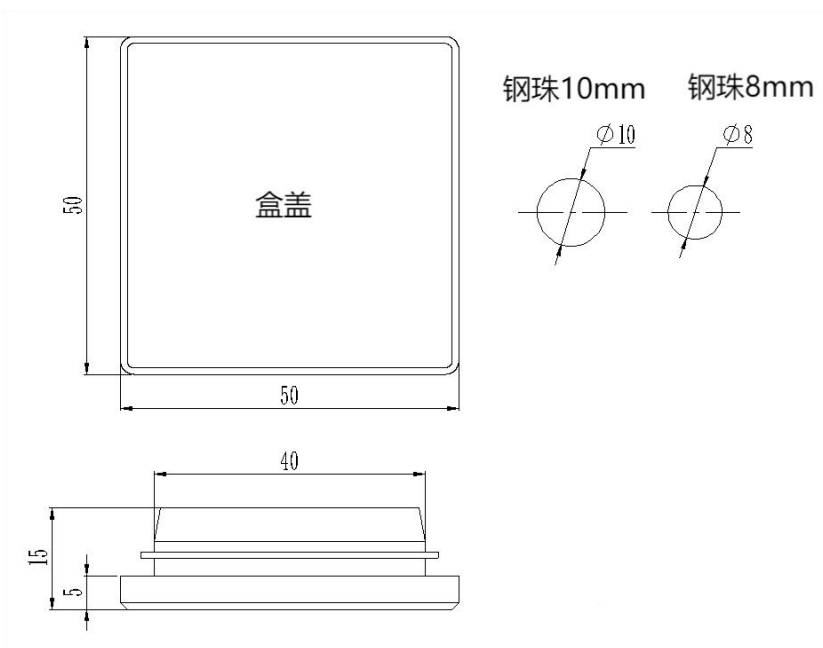


图3现有物料尺寸示意图

任务三：部件功能测试

对系统的各单元模型进行仿真测试，在相关软件内使用“运行时察看器”，采取点动方式实现转盘旋转、称重气缸顶升推出，高度检测气缸伸出，动作的虚拟手动测试。

模块二：生产系统虚拟调试

采用软件进行虚拟仿真设计，结合系统实际功能，对各个部件进行属性定义，包括刚体、碰撞体、运动副等机械属性和电气属性的设置，建立动作信号，与台体上真实 PLC 建立信号映射连接；编写 PLC 调试程序和 HMI 调试程序完成调试任务。

具体任务要求如下：

※提示：评分过程中，参赛选手通过台体上真实 HMI 发出指令，完成虚拟手动调试

任务一：生产系统手动调试

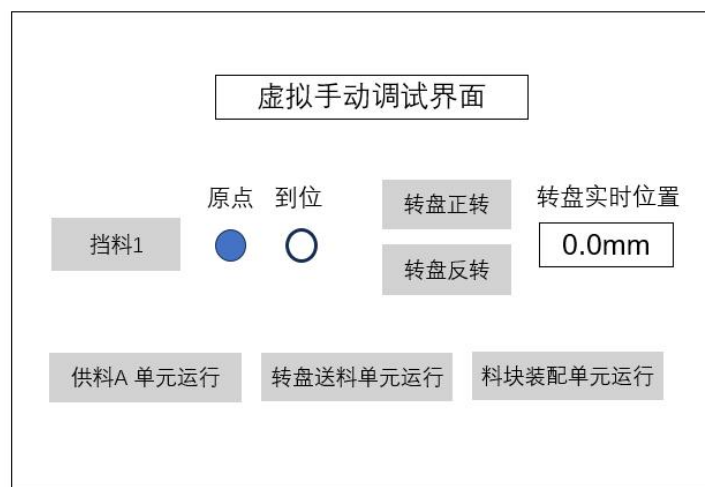


图 4 虚拟手动调试界面示意图（参考）

通过操作真实 HMI 实现转盘旋转、挡料机构动作的虚拟手动调试。

1.转盘旋转机构

（1）按下“转盘正转”按钮，步进转盘正方向旋转（供料 B 机构方向为正方向），角度实时增加松开按钮角度不再增加；

（2）按下“转盘反转”按钮，步进转盘反方向旋转（供料 B 机构方向为正方向），角度实时减小，松开按钮正向停止运动；

2.挡料机构

（1）点击“挡料 1”按钮，8mm 挡料气缸抬升，对应“到位”信号指示灯点亮；

（2）再次点击“挡料 1”按钮，8mm 挡料气缸缩回，对应“原点”信号指示灯点亮。

任务二：生产系统单机构自动调试

对生产系统的模块进行虚拟调试，使其按照要求仿真自动运行。

（1）供料 A 单元：点击真实 HMI “供料 A 单元运行”，完成供料 A 单元将瓶体由

供料气缸推出到传输带上。

(2) 转盘送料单元: 点击真实 HMI “转盘送料单元运行”, 完成转盘带动瓶体旋转至供料 B 位置。

(3) 料块装配单元: 点击真实 HMI “料块装配单元运行”, 完成料块装配的过程。

模块三：生产系统联调

任务一：单站联调

基于设备工作流程，在模型中定义机电对象并完成与虚拟 PLC 的信号映射，编制相关程序，完成单元自动运行。

1. 供料单元

自动流程：

流程开始，在触摸屏点击“供料单元自动运行”按钮，供料 A 气缸将料盒从料仓中推出，料盒到位，气缸缩回；伺服机械手到取料位取料盒；然后移动至高度检测位放下料盒，机械手移开；高度检测机构进行高度检测，检测完成后，伺服机械手到高度检测位取料盒，然后移动至下一接驳位放下料盒，伺服机械手移动回原点，流程结束。

2. 滑台称重搬运

自动流程：

流程开始，在称重平台上放置料盒（无盖），点击触摸屏“盒盖装配自动运行”按钮，推料气缸推出将盒盖推出，盒盖装配机构完成料盒装盖，盒盖装配机构回初始位，流程结束

任务二：系统联调

在完成单元模块手动、自动调试基础上，接着工艺系统设计，逐级实现前后单元模块的动作连接，完成完整生产流程。

(1) 瓶体由供料 A 推出至步进转盘的传输带上；

(2) 转盘旋转至供料 B 位置，供料 B 将料芯（黑色和金属随机放置）放至料瓶中，然后旋转至高度检测工位。

(3) 进行料芯高度检测；标识高度“合格”的料芯经高度检测判定为“合格”，然后将“合格”瓶体由传输系统运送至视觉检测工位；不合格料芯由传送系统运送至废料滑槽。

(4) 传输系统运送至末端，机械手搬运瓶体至盒盖装配工位。

(5) 瓶体到达称重位置后，供料 C 将盒盖推出，装配机构完成盒盖与瓶体的装配；然后进行成品模拟称重；

(6) 由三轴线性搬移装置抓取成品移动至 RFID 读写位置。停留 2 秒，然后三轴线性搬移装置将成品放置到指定的九宫格仓库位中，流程结束。

※提示：系统联调过程中，禁止手动干预，不得出现物料掉落。

1.HMI 订单

编写 PLC 与 HMI 程序，操作 HMI 下发订单完成生产任务，

订单信息如下：

表 2 订单明细

序号	订单创建	订单号	料芯颜色	仓位号
1	HMI	1001	蓝	A
2		1002	黄	B



图 5 订单管理界面示意图（参考）

模块四 职业素养

考查选手操作过程中的质量控制意识、工程思维与工匠精神等，具体包括安全规范；设施设备、工具仪器使用情况；卫生清洁情况；穿戴是否规范；工作纪律，文明礼貌等