

第六届全国高等院校工程应用技术教师大赛

AS5- “智能制造生产线信息集成与控制” 赛项

（本科组）

“目标命题实现” 任务书

（样本）

2021 年 4 月

第六届全国高等院校工程应用技术教师大赛

AS5 - “智能制造生产线信息集成与控制”赛项（本科组）

竞赛指定平台：THIMZX-2 型 智能制造生产线信息集成与控制实践平台

依据大赛执行方案，决赛分“工程实践操作”和“目标命题实现”两个比赛环节。第一个环节主要比基本技能操作和工程素质，第二个环节主要比规定目标下的应用创新和解决问题的能力。

1、“工程实践操作”比赛环节

根据本赛项“工程实践操作”作业书(正文)，在限定的赛项平台上，完成“作业书”规定的所有操作步骤和技术要求，时限120分钟。现场裁判从工程能力素养要求的角度，就工艺、标准、规范、安全等方面，对参赛选手现场操作的结果进行评判，给出百分制成绩，权重0.40。

本赛项“工程实践操作”环节的比赛内容：

(1) 设备线路连接 —— 按照设备工作网络框图，连接PLC与PLC、PLC与工业机器人、PLC与触摸屏之间的电缆和机器人控制电缆线等。

(2) 软、硬件配置 —— 设置工业机器人和伺服系统的参数，完成PLC、触摸屏程序下载。

(3) 系统调试 —— 根据要求修改相关设置，完成设备的功能调试，机器人按要求完成规定动作。

2、“目标命题实现”比赛环节

根据本赛项“目标命题实现”任务书(正文)，在限定的赛项平台上，完成任务书中规定的目标任务和技术要求，时限120分钟。评审专家从工程应用和解决问题能力的角度，就方案设计、方案实现、实施效果和答辩情况等方面，对参赛选手完成目标命题任务的结果进行评判，给出百分制成绩，权重0.60。

本赛项“目标命题实现”环节的比赛内容：

根据“目标命题实现”任务书(正文)的要求，在指定的赛项平台上实现所设计的方案，包括也可不仅限于此：

(1) 系统装配 —— 根据设计方案装配系统软硬件，完成系统连接。

(2) 硬件配置 —— 根据设计方案配置硬件参数，完成各模块调试。

(3) 软件调试 —— 根据设计方案调试上位机应用软件。

(4) 系统调试 —— 根据设计方案进行系统调试。

(5) 运行结果 —— 根据设计系统的运行实况，收集数据、整理运行结果。

3、成绩评定

(1) 现场裁判依据本赛项“工程实践操作”作业书(正文)规定的操作步骤和技术要求，通过考察参赛选手的现场表现，按照为本赛项制定的评分规则，给出本环节的百分制成绩，权重 0.40。

(2) 评审专家依据本赛项“目标命题实现”任务书(正文)规定的任务和技术要求，通过观看实施成果演示和现场答辩，按照决赛评分规则，各评委独立给出百分制成绩，平均后为本环节的成绩，权重 0.60。

(3) 决赛两个环节的成绩加权和为参赛选手的最终成绩。

“目标命题实现”任务书（样本）

大赛采用目标命题的竞赛方式，即限定赛项平台，给定实现目标，实施方案不拘一格，重在考察参赛选手的实际应用能力和解决问题能力。

一、赛项内容

本赛项基于指定的竞赛平台，利用供料分拣一体工作站、工业机器人工作站、仓储站等硬件和软件资源，结合智能制造的工程应用需求，通过构建智能制造生产的控制与管理系统及对制造生产线实现信息集成与控制，完成下面目标命题要求的任务。本赛项将从方案设计、工程/程序开发和现场实施三个方面，考察参赛选手对智能制造生产线信息集成与控制技术的掌握程度，以及对机电、自动化、信息等多学科技术的综合应用能力，或实践教学能力和水平。

二、目标命题

说明：（1）决赛现场提供的任务书（正本）与赛前网上公布的任务书（样本）有所差别，请按决赛任务书（正本）的要求完成。

（2）本赛项设置两个目标命题任务，请任意选择其中一个任务完成即可。

1、目标命题一（工程应用项目）

利用本赛项的软硬件资源（参阅相应赛项平台技术说明），设计一套具备生产控制与管理的智能制造系统，实现个性化生产订单的生成、在线生产调度、实时智能制造、生产信息监控、库存信息统计、产品信息管理和操作权限管理等功能。赛前提交该系统的“项目设计书”（设计书模板下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），并在指定的赛项平台上实现。

命题任务：

（1）基于赛项指定平台的软硬件资源，通过调试供料分拣一体工作站、工业机器人工作站、多功能仓储站、PLC 网络、触摸屏组态等单元的功能，完成智能制造生产线联动控制，使自动化设备能够在通过触摸屏下单的情况下，通过供料、组装、入库等流程，正常完成组装 2 套大物料工件内嵌小物料工件再加物料盖工件的产品，其中大物料工件、小物料工件和物料盖工件的属性（黑、白、蓝）由参赛选手自行配搭，组装 2 套工件的用时不超过 3 分钟。

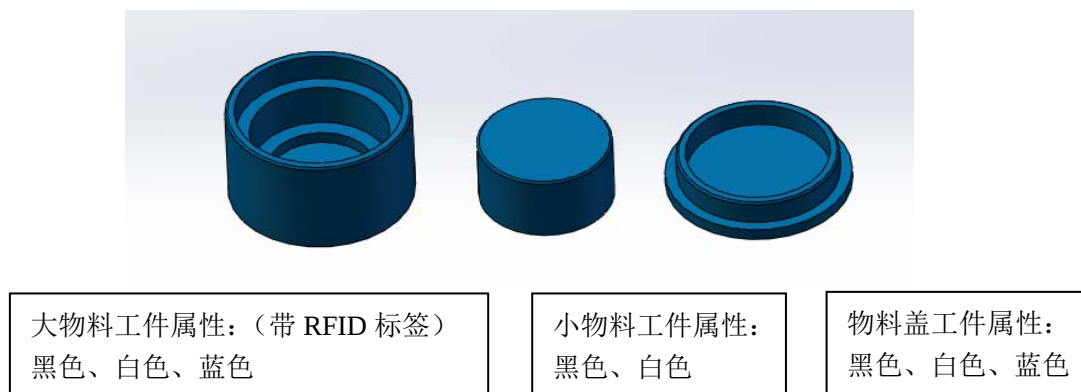


图1 物料工件的种类与属性

（2）完成第（1）条命题任务之后，利用所调试的自动化设备，进行功能升级，使设备具有远程接收订单或者通过网络接收订单的功能，实现个性化订单生产。具体要求：

利用手机 App（参赛选手自备）或者通过上位机软件生成个性化生产订单，然后下装到智能制造生产控制与管理系统中，并生成生产调度计划，用以调度制造生产过程，实现个性化订单生产。生产订单的内容：组装 2 套大物料工件内嵌小物料工件的产品，其中大物料工件和小物料工件的属性都是白色；组装 2 套大物料工件加物料盖工件的产品，其中大物料工件和物料盖工件的属性都是黑色。

（3）依据个性化生产订单制定生产调度计划，并安排生产工序。

（4）利用上位机软件，实现物料工件库存信息统计、生产信息监控、产品出入库信息管理、操作权限管理、设定产品批次数量的生产时间统计和生产效率统计等。

（5）根据下单先后顺序自动排列，未开始加工的订单在系统软件中可以调整生产顺序。

（6）在系统软件中增加工业机器人操作界面，实现对工业机器人的运动控制。

2、目标命题二（教学实验项目）

利用本赛项的软硬件资源（参阅相应赛项平台技术说明），设计一套自动生产线技术教学实验系统，赛前提交该系统的“项目设计书”（设计书模板下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），并在指定的赛项平台上实现。

命题任务：

基于指定的赛项平台，在完成目标命题一（工程应用项目）第（1）条规定的任务基础上，设计一套自动生产线技术教学实验系统。所设计的系统要求覆盖特定的课程、特定的知识点，具有培养学生实践能力的教学使用价值，并且至少能完成如下两个教学实验：

实验（一）工业机器人装配控制系统设计实验（控制对象为工业机器人，通过触摸屏实现装配零件种类选择，重点突出工业机器人应用技术和触摸屏技术）

实验（二）多功能仓储控制系统设计实验（控制对象为二维立体仓储部件，实现库位随机存放或根据选择指定的库位存放，通过触摸屏图形化显示形式对出入库进行操作，重点突出伺服运动控制和触摸屏技术的综合应用）

针对以上两个教学实验，结合课程教学的需要和培养学生动手能力的要求，在“项目设计书”中编写具体的实验指导书（指导书模板的下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），并在所设计的教学实验系统上实现。

三、软硬件配置

1、硬件配置

现场已配置必要的硬件设备，可用于建成所设计的智能制造生产控制与管理系統，具体可参照文件《比赛要求与赛项平台技术说明：AS5 - 智能制造生产线信息集成与控制》中所提供的硬件资源（下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>）。

2、软件配置

现场赛项平台的电脑已安装 PLC 编程软件 GX works2、工业机器人编程软件 RT ToolBox2、PLC 以太网设置软件 FX3U-ENET-L Configuration Tool、伺服设置软件 MR Configurator2 Version 1.21X、HMI 设计软件 WinCC flexible SMART V3、RFID 读写软件 RFIDTEST 等。参赛选手可利用这些软件完成系统应用软件编制或修改及以太网模块、伺服模块、RFID 模块的参数设置、工业机器人的参数设置与程序修改和触摸屏组态编辑等，并下装到竞赛平台上。另外，参赛选手自备的系统应用软件自己下装到系统中。

四、比赛流程

1、初赛阶段

（1）根据本赛项“目标命题实现”任务书（样本）规定的要求，在大赛前期依照“项目设计书”的格式，独立撰写“项目设计书”，设计书的内容包括项目分析、项目设计、项目实施和实施效果分析等。注意，选择目标命题一（工程应用项目）时，请按照“项目设计书（工程应用系统）”模板要求撰写；选择目标命题二（教学实验项目）时，请按照“项目设计书（教学实验系统）”模板要求撰写。两个模板要求有所不同，不可混同（设计书模板下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>）。

（2）根据赛项平台技术培训的安排，选择性地参加培训，通过对赛项平台的技术训练和体验，熟悉赛项平台的技术细节和应用功能。

（3）大赛组织相关专家对参赛选手提交的“项目方案设计书”进行初审，根据“项目方案设计书”的水平和是否能在限定的赛项平台上实现，择优入选全国总决赛。

2、决赛阶段

（1）入围全国总决赛的选手参加本赛项的“工程实践操作”和“目标命题实现”两个比赛环节。第一个环节比赛时间 120 分钟，参赛选手根据现场提供的本赛项“工程实践操作”作业书，在指定的赛项平台上，完成规定的所有操作。第二个环节比赛时间 120 分钟，参赛选手根据“目标命题实现”任务书，在指定的赛项平台上，利用所提供的硬件和软件资源，完成规定的所有任务，并整理数据，分析运行结果，提交项目实施报告。

（2）第一个比赛环节由现场裁判根据参赛选手的完成情况给出比赛成绩；第二个比赛环节完成后，评审专家根据参赛选手的“项目方案设计”、项目完成效果以及现场答辩情况给出成绩。

五、注意事项

1、编写“项目方案设计书”（初赛稿）需要注意的事项

按照“项目方案设计书”的要求和格式编写设计书（设计书模板可从大赛官方网站 <http://skills.tianhuang.cn> 下载），但不一定要包括指定的全部内容，也不一定仅限于指定的内容。设计书要突出应用创新以及专业基础知识和技术的综合应用，要符合工程规范，要体现完整性、可操作性。设计书必须由参赛选手独立完成，在规定的时间内同时提交纸质稿和电子稿。参赛选手必须自觉遵守相关的学术道德规范，尊重知识产权，严禁抄袭、剽窃或弄虚作假，否则一票否决，取消比赛资格。

2、修改“项目方案设计书”（决赛稿）需要注意的事项

经过初赛评审，优胜者进入全国总决赛，决赛前参赛选手可以对“项目方案设计书”（初赛稿）做适当的修改，以便于在有限的时间内完成现场实施。参赛选手接受评审专家的答辩和质疑时，表述要清楚、简洁明了，回答问题不要答非所问，台风不卑不亢、谦虚谨慎。

3、决赛现场实施需要注意的事项

根据大赛提出的可能涉及的实践能力点，以及赛项平台状况，结合自己的“项目方案设计书”，依照工程规范实施，完成包括系统连接、部件调整、软硬件配置、上位机与 PLC 网络通信、系统调试和故障处理等工作。现场实施完成后，评审专家根据现场系统运行工况，可能随机提出变更生产订单或改变物料工件的库存情况，或与实验教学相关的问题，实时观察系统运行效果，给出现场评判。