

第六届全国高等院校工程应用技术教师大赛

AS1-“工业机器人应用编程”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

AS1-“工业机器人应用编程”赛项（本科组）

竞赛指定平台：THMSJZ-2A/2B型工业机器人应用编程实训平台

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”环节

根据本赛项“工程实践操作”作业书（正本），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、流程、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）设备启动——连接设备的电气线路，按照设备的上电流程，启动设备。
- （2）软、硬件配置——配置机器人参数，包括序列号、跟踪、通信、专用输入输出端口和视觉控制器参数（启动条件、通信）等。
- （3）系统调试与运行——完成机器人跟踪功能的调试、对机器人动作位置点的数据进行示教保存，运行示例程序。
- （4）排除故障——排除调试过程中可能遇到的设备故障和系统故障。

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（正本），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（正本）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）软、硬件配置——根据设计方案配置软、硬件参数，完成部件调试。
- （3）系统调试——根据设计方案进行系统调试。
- （4）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（正本）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（正本）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

本赛项以工业机器人应用技术为背景，基于指定的赛项平台，利用六自由度工业机器人系统、智能视觉检测系统、可编程控制器（PLC）系统、RFID 数据传输系统、工具换装/送料/输送/加工机构/装配机构/仓储等硬件和软件资源，通过对工业机器人系统及智能视觉系统的编程，配合自行开发的手持终端 APP 或 PC 上位机软件，控制工业机器人，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，考察参赛选手对工业机器人及外围设备综合应用技术的掌握程度，以及对智能生产设备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）

利用赛项平台提供的软硬件资源（参阅相应赛项平台技术说明），自行设计一套基于工业机器人智能工件装配系统。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：

（1）基于指定赛项平台的软硬件资源，设计一套机器人智能工件装配系统，要求系统工作稳定、连续、高效。

机器人智能工件装配系统的工艺流程如图 1 所示，包括“上料”、“装配”、“视觉检测”、“调整”、“组装”、“入库”等流程环节。利用现场总线技术，传送各流程环节的检测信号和控制信号；按生产工序要求，实现生产线的流程顺序控制。整个流程的节拍为 20min。

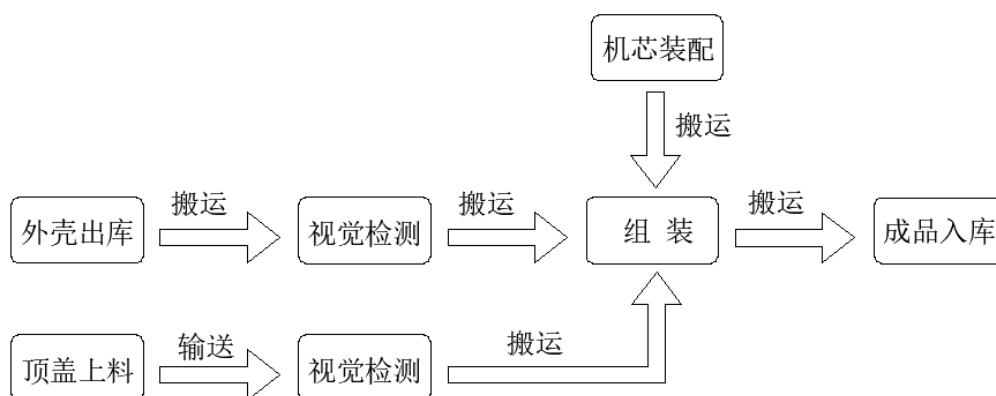


图 1 工件装配生产工艺流程

（2）在完成第（1）条命题任务的基础上，增加“库位选择”功能。系统按用户的要求，完成成品存放到指定成品库位中。

（3）设计一套基于 APP 或 PC 上位机的人机交互监控界面，实现系统的实时状态监

测和任务下单，包括实时显示“系统流程状态”、“定制化订单”、“成品数量”、“库位情况”和“库位选择”等。

2、目标命题 二（教学实验项目）

利用赛项平台提供的软硬件资源（参阅相应赛项平台技术说明），自行设计一套基于机器人智能装配教学实验系统。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，设计一套机器人工件智能装配系统。要求利用现场总线技术，功能不少于“目标命题一（工程应用项目）第（1）条”所规定的要求。参赛选手也可根据情况适当增加其他的功能，同时要求能覆盖特定的课程、特定的知识点，具有培养学生实践能力的教学使用价值，并至少能完成如下三个教学实验：

实验（一）以智能工件装配生产线为控制对象的网络顺序控制系统实验（控制对象的工艺流程如图 1 所示，重点突出网络控制和逻辑控制技术）

实验（二）智能视觉定位系统实验（要求实现工件角度识别，重点突出工业网络通信技术和机器视觉定位技术）

实验（三）以智能工件装配生产线为控制对象的 RFID 应用（实现 4 套工件的识别入库，重点突出机器人外围控制器和 RFID 检测技术）

针对以上三个教学实验，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

现场已配置必要的系统硬件，可用于设计一套机器人工件智能装配系统，具体可参照文件《比赛要求与赛项平台技术说明：AS1 - 工业机器人应用编程》中所提供的硬件资源进行配置（下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>）。

2、软件配置

现场竞赛平台的电脑上已安装工业机器人编程软件 RT ToolBox3 和 RobotStudio、PLC 编程软件 GX works3 和 TIA Portal V15.1、触摸屏软件 GT Designer3、视觉系统软件 Banner Vision Manager 和 RFID 软件 Sygole Hf Demo，利用这些软件在电脑上完成 PLC 控制系统的编程、触摸屏组态、视觉系统的流程设计和工业机器人的程序编辑、参数设置、单步/连续执行指令、程序跳转执行等，并下装到竞赛平台上。

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“项目设计书”进行初审，根据“项目

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“工程实践操作”作业书（正本），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（正本），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提交的项目设计书、项目实施效果以及现场答辩情况给出成绩。

五、注意事项

1、编写“项目设计书”（初赛稿）需要注意的事项

按照“项目设计书”的要求和格式编写设计书（设计书模板下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），但不仅限于设计书模板中所指定的内容。“项目设计书”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。“项目设计书”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。

3、决赛现场实施需要注意的事项

根据大赛提出的本赛项可能涉及的实践能力点以及赛项平台状况，结合自身的“项目设计书”，依照工程规范实施，完成包括系统安装、系统连接、部件调整、软硬件配置、系统调试和故障处理等工作。评审专家可能根据现场系统运行工况，提出与工程应用或教学实验相关的问题，通过观察实际运行效果，给出现场评判。