

# 第六届全国高等院校工程应用技术教师大赛

## MM3-“工业机器人操作与运维”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

## MM3-“工业机器人操作与运维”赛项（本科组）

**竞赛指定平台：THMSJZ-1B型 工业机器人操作与运维实训平台(ABB)**

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，包括零点标定、IO板卡、系统输入输出、通信参数、工具坐标设定等。
- （3）系统调试与运行——完成机器人与外围设备的联机调试、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

本赛项以机器人与离线编程仿真技术为背景，基于指定的赛项平台，利用六自由度工业机器人系统、离线编程仿真软件、PLC 控制系统、触摸屏、实训平台等硬件和软件资源，通过在离线编程仿真软件中实训平台的仿真，把仿真的程序导入到真实的机器人控制器，配合 PLC、触摸屏的编程，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，考察参赛选手对机器人与离线编程仿真应用技术的掌握程度，以及对自动化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的书写绘画系统。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，设计一套机器人书写绘画系统，要求系统工作稳定、连续、高效。利用提供的赛项平台三维模型，在离线编程仿真软件里搭建虚拟的赛项平台，在虚拟平台上完成图 1 中所示图案的离线仿真动画演示，并在真实的赛项平台上展示出来。

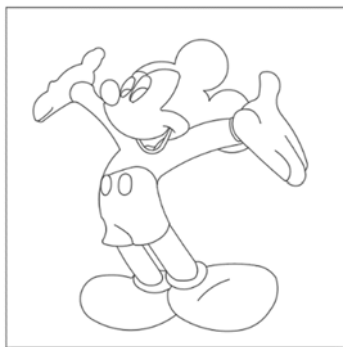


图 1 需离线编程的图案

（2）人机交互界面设计：能够在触摸屏上实现书写绘画内容的选择，要求内置 3 种可供选择的图案（图案如图 2 中所示）；实现在触摸屏上控制赛项平台的启动、停止、复位。



图 2 需要内置的图案

(3) PLC 控制程序设计：根据提供的电气原理，编写能符合上述功能要求的 PLC 程序。

## 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和离线编程仿真应用的实验系统。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，设计一套机器人书写绘画系统。要求利用工业机器人与离线编程仿真技术，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）离线仿真场景搭建实验（学会场景搭建、轨迹提取、离线仿真，重点突出离线仿真软件的应用）

实验（二）工件及工具坐标系标定实验（学会工件坐标系、工具坐标系标定及应用，重点突出这两个坐标系在实际编程中的应用）

实验（三）离线程序导入与调试实验（学会离线程序的导入与调试，重点突出离线程序在实际场景中的应用调试）

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，可用于装配所设计的机器人书写绘画系统，具体可参照文件《比赛要求与赛项平台技术说明：MM3-工业机器人操作与运维》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 PLC 编程软件西门子博图 V15.1、离线编程仿真软件 Robotstudio 和 MCGS 触摸屏软件嵌入版 7.7 软件，利用这些软件在电脑上完成 PLC 控制系统的编程、离线编程仿真演示、人机交互界面制作和工业机器人的程序编辑、参数配置等，并下载到竞赛平台上。

## 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。