

2020 年全国高等院校工程应用技术教师大赛

E11-“电子技术创新设计与应用”赛项

(本科组)

“目标命题实现”任务书

(样本)

2020 年 5 月

# 2020年全国高等院校工程应用技术教师大赛

## E11-“电子技术创新设计与应用”赛项（本科组）

### 赛项指定平台：THETDA-4型 电子综合应用技术实验/开发平台

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，完成作业书中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）实验系统连接 —— 根据要求将所提供的电子模块连接成实验系统，并检查电子模块的工作状态。

（2）电子模块参数设置 —— 根据要求设置电子模块的参数，以适应实验系统的需要。

（3）系统功能调试与故障排除 —— 根据要求下载实验程序，排除可能的故障，完成系统功能调试。

#### 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）系统模块选择 —— 根据设计方案选择所需模块和器件。

（2）系统电路连接 —— 根据设计方案，完成系统电路连接。

（3）软、硬件配置 —— 根据设计方案配置软、硬件。

（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结果，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

本赛项以电子模块组合应用为背景，基于指定的赛项平台，利用所提供的电子模块软硬件资源，包括主机单元、信号处理单元、显示单元、开关驱动单元、应用单元、网络通信单元及各种扩展单元等电子单元模块，完成下面目标命题要求的任务。通过方案设计、工程/程序开发和现场实施，考察参赛选手对电子技术创新设计与应用的综合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）

该目标命题要求利用本赛项的软硬件资源（参阅相应赛项平台技术说明），设计一套对象脉冲响应测试系统。赛前提交该系统的“项目设计书”（设计书模板的下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），并在本指定的赛项平台上实现。

#### 命题任务：

基于赛项指定平台的软硬件资源，利用提供的电子模块及电子元器件，自行设计一套对象脉冲响应特性测试系统，用于测试如图1所示的对象脉冲响应特性。图中， $u(t)$ 和 $z(t)$ 是被测对象的输入和输出，输入信号采用M序列，被测对象的时间常数分别为 $T_1 = 2.0\text{ms}$ ， $T_2 = 1.0\text{ms}$ ，静态增益 $K = 5.0$ 。

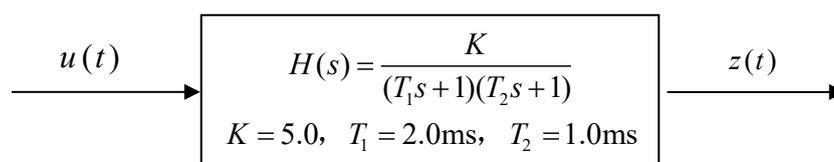


图1 被测对象

（1）从所提供的电子模块中，选择必需的电子模块，通过配置所选模块的参数，搭建如图1所示的被测对象。

（2）从所提供的电子模块及电子元器件中，选择必需的电子模块和电子元件，通过分析被测对象的特性，估计输入信号M序列所需的频率带宽，以此确定M序列参数，包括M序列阶次、循环周期长度、幅度、移位节拍周期等，并要求利用硬件电路，设计生成M序列的发生器电路（建议根据M序列参数，通过确定特征多项式，利用移位寄存器电路生成）。

（3）从所提供的电子模块中，选择必需的电子模块，利用被测对象的输入信号 $u(t)$ 和输出信号 $z(t)$ ，配合适当的软件编程，构建对象脉冲响应特性测试系

统。脉冲响应特性的测试点及测试点分布和测试方法（如果涉及采样，包括采样时间）由参赛选手自行确定。

（4）从所提供的电子模块中，选择必需的电子模块，配合适当的软件编程，构建对象脉冲响应特性显示系统，用于观测被测对象脉冲响应特性的测试结果，包括显示对象的输入和输出信号。所构建的显示系统可采用上位机或彩色TFT液晶屏等，要求显示界面清晰美观、易操作。

## 2、目标命题 二（教学实验项目）

该目标命题要求利用本赛项的软硬件资源（参阅相应赛项平台技术说明），自行设计一套脉冲响应测试教学实验系统，赛前提交该系统的“项目设计书”（设计书模板的下载网址：<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，以实现目标命题一（工程应用项目）任务为基本，设计一套对象脉冲响应特性测试教学实验系统。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）利用移位寄存器生成 M 序列实验（基于硬件电路）

实验（二）对象脉冲响应特性测试实验（脉冲响应特性显示基于彩色 TFT 液晶屏或上位机）

针对以上这两个教学实验，结合课程教学的需要和学生动手能力的培养，在“项目设计书”中给出具体的实验指导书（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

现场赛项平台配置了必要的电子模块，且已实现功能的模块化，具体可参照文件《比赛要求与赛项平台技术说明：E11 - 电子技术创新设计与应用》所提供的硬件资源配置（下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>）。

### 2、软件配置

参赛选手自行安装所需要的主机编程软件和程序下载软件，用于单片机或FPGA程序编写及程序下载，包括Keil uVision4、Keil uVision5、AVR Studio 6、MPLAB-X-IDE、Quartus II、STC\_ISP\_V483、AVR\_USB\_ISP、Flash Loader Demo等软件，其他需要的而现场未能提供的软件请参赛选手自带。

## 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。