

第四届全国高校电气类专业青年教师实践教学创新大赛 电子电工技术应用竞赛规程

一、赛项目的

电子电工技术应用竞赛主要为电气类、自动化类、信息类、机电类专业基础课程实践教学而设置的师生同台竞赛项目。电子电工技术应用竞赛使用统一的竞赛平台。参赛团队须在规定时间内，完成电子电路装配、单片机编程、PCB 绘制及电气 PLC 编程、系统联调相关任务。目的是促进各院校工科专业电工电子基础课程实践教学改革与创新，检验参赛选手的基本技能、动手能力和新技术应用能力等。

二、参赛对象

1. 参赛对象

全国高等院校电气类、自动化类、信息类、机电类专业基础课程教学的青年教师与在校学生。

2. 参赛要求

(1) 本次大赛各赛项均为团体赛项，不跨校组队。参赛选手须为各校在职教师与在校学生；竞赛为 1 名教师与 2 名学生组成一组；

(2) 各校报名组队不限专业、不限队数；

(3) 各参赛院校设领队 1 人（领队可以参赛教师兼任，也可另设他人）。

三、竞赛内容和竞赛平台

1. 竞赛时间

完成本赛项竞赛任务的规定时间为 3 小时。

2. 竞赛内容

1. 任务一、电子电路装配与调试（40%）

任务内容包括：根据赛场提供的元器件，在电路路线板上完成装

配、焊接；利用提供的原理图和任务要求，完成 PCB 版图设计；选用单片机，根据任务要求，完成单片机程序设计及电子系统的调试。

2. 任务二、电气电路装配与调试（40%）

任务内容包括：根据任务要求，将装配并调试好的的电子系统模块安装固定，并完成电气系统控制对象的组建；根据任务要求，完成电气系统硬件搭建；根据任务要求，完成 PLC 程序编写并完成手动调试；

3. 任务三、系统联调控制（15%）

任务内容包括：根据任务要求，完成系统的联调联试。

4. 任务四、职业素养（5%）

3. 竞赛要求

电子电工技术应用竞赛平台是由技术支持单位提供。该竞赛平台集成了竞赛内容的要求。详细信息以竞赛网站公布的信息为准。

4. 竞赛平台

技术平台包括：操作工作台、电子单元模块、编程应用模块、示波器和计算机、电气控制工作台等组成。

工作台及仪器配置要求				
序号	部件名称	技术指标	数量	单位
1	工作台	工作台尺寸： 1600 mm×800 mm×1800mm。 配备照明灯储物柜。	1	台
	直流电源	立可调输出；4 寸（480 x 320 像素）高分辨率 TFT 液晶 65536 彩色液晶显示，四位电压、四位电流显示；第 1、2 通道 0-30V/3A，限压保护 31V，第 3 通道 0-6V/1A；全通道设置分辨率 1mV/1mA，电源电压调整率≤0.01%+3mV；电源电流调整率≤0.01%+3mA；，最小分辨率：1mV，1mA，纹波与噪声：电压<300 Vrms / 2 mVpp，电流≤300uVrms；可独立、并联、串联、正负四种工作模式；过压/过流保护功能；支持 100 组定时输出功能；记录仪功能：可对输出电压、电流、功率情况进行记录，并以图形显示；恒压恒流智能转换功能；支持 USB2.0、串口 RS232。		
2	双踪示波器	1.100MHz 带宽 ，1GSa/s 实时采样率，双通道。	1	台

		<p>2.7 英寸 TFT (真彩色) 液晶屏幕, 65535 色, 分辨率不低于 800 × 480 像素。</p> <p>3. 存储波形不少于 16 组; 具备 U 盘存储功能。</p> <p>4. 具有自动量程功能, 支持水平, 垂直、单波形/多波形跟踪。</p> <p>5. 探头衰减倍数不少 1X, 10X, 100X, 1000X 四种。</p> <p>6. 幅度档位 2 mV/div~10V /div 按 1~2~5 进制方式步进。</p> <p>7. 具有 30 种自动测量功能 (峰-峰值、平均值、均方根值、周期均方根值、游标均方根值、频率、周期、工作周期、最大值、最小值、顶端值、底端值、幅度、过冲、预冲、上升时间、下降时间、相位、正脉冲、负脉宽、正占空比、负占空比、延迟 A→B、延迟 A→B、正脉冲个数、负脉冲个数、上升边沿个数、下降边沿个数、面积、周期面积; 参数为中文显示, 便于学生理解), 能自定义测量菜单。</p> <p>8. 支持 LABVIEW 通讯, 支持二次开发。</p> <p>9. 一键自动调整波形功能 (垂直位置调整, 水平时基调整, 触发位置调整)。</p>		
3	函数发生器	<p>1. 采用 DDS 直接数字合成技术, 产生精确、稳定、低失真的输出信号, 显示部分采用 2.4 英寸 (320*240) 彩色显示屏, 同时显示双通道的波形参数; 最高输出频率 15MHz (正弦波), 250MSa/s 采样率, 14bits 垂直分辨率; 输出幅度最高可达 24Vpp, 幅度分辨率最小可达 1mV (0.001V);</p> <p>2. 采用 ABS 塑料外壳的台式设计, 交流 100 - 240V (AC) 宽电压供电。</p>	1	台
编程应用模块				
序号	部件名称	技术指标	数量	单位
1	STM32 主控模块	主控采用 STM32F407VET6, 正八边形, 侧边带有七个磁吸接口用于连接拓展单元, 另外一个侧边为 USB 接口; 正面中央有一块彩色液晶显示屏, 在屏幕下侧有三个按键, 集成了程序下载仿真功能, 无需另外配置下载仿真器。	2	块
2	STC 主控模块	主控采用 IAP15W4K61S4 正八边形, 侧边带有七个磁吸接口用于连接拓展单元, 另外一个侧边为 USB 接口; 正面中央有一块彩色液晶显示屏, 在屏幕下侧有三个按键, 集成 usb 转 TTL 芯片 ch340, 只需 type-c 的 USB 数据线即可下载仿真。	2	块
3	WIFI 模块	16 位精简模式, 主频支持 80 MHz 和 160 MHz, 支持 RTOS, 集成 Wi-Fi MAC/ BB/RF/PA/LNA, 板载天线。该模块支持标准的 IEEE802.11 b/g/n 协议, 完整的 TCP/IP 协议栈, 提供串口等接口传输数据, 5V 单电源供电。2 个磁吸接口。	2	块
4	Lora 模块	支持点对点通信协议的低频半双工 LoRa 模块, 工作的频段为: 398~525Mhz (默认频率 470MHz)。使用串口进行数据收发, 降低了无线应用的门槛, 可实现一对一或者一对多的通信除此之外, 该模块的供电电压	2	块

		为 5V, 天线接口 (50 Ω /SMA 胶棒天线或吸盘天线可选), 2 个磁吸接口		
5	Zigbee 模块	无线频率为 2.4GHz~2.45GHz, 板载天线, 模块 5V 单电源供电, 2 个磁吸接口	2	块
6	蓝牙模块	基于蓝牙 5.2 协议架构, 2 个磁吸接口	2	块
7	温湿度模块	传感器 SHT30, 模块供电电压: 5V。2 个磁吸接口	1	块
8	光照度模块	传感器 BH1750, 精度范围: 1 lx - 65535 lx; 支持 IIC BUS 接口; 模块供电电压: 5V; 2 个磁吸接口	1	块
9	空气质量模块	传感器 SGP30, 模块供电电压: 5V; 2 个磁吸接口	1	块
10	人体热释电模块	传感器 D203S 模块供电电压: 5V; 2 个磁吸接口	1	块
11	烟雾传感器模块	传感器 MQ-2, 2 个磁吸接口	1	块
12	火焰传感器模块	传感器 PD204-6B, 2 个磁吸接口	1	块
13	二氧化碳传感器模块	二氧化碳气体传感器 H-Z19B, 2 个磁吸接口	1	块
14	PM2.5 传感器模块	传感器 PMSA003, 2 个磁吸接口	1	块
15	称重传感器模块	采用 HX711 芯片, 模块配备 10KG 圆秤, 2 个磁吸接口	1	块
16	噪声传感器模块	采用 LM2904 运算放大器和高灵敏度咪头, 可以检测周围环境声音的有无和判断声音强度的大小, 具有灵敏度高, 检测距离远, 直接线性模拟量输出。2 个磁吸接口	1	块
17	超声波模块	探测距离 2cm-400cm, 2 个磁吸接口	1	块
18	RFID 读写模块	采用 MF RC522 芯片, 可支持 Mifare 1 s50、Mifare 1S70、Mifare Light、Mifare Ultralight、Mifare pro。板载 SPI 接口, 模块供电电压: 5V; 2 个磁吸接口	1	块
19	语音合成模块	CSK4002 模组是一款高集成度的语音合成芯片, 可实现中文、英文语音合成; 并集成了语音编码、解码功能, 可支持用户进行录音和播放; 支持语音识别功能; 支持多种命令控制; 具备 5 中人声切换、80 种提示音、自动识别时间数字。模块供电电压: 5V; 芯片供电电压: 3.3V; 板载电源指示灯, 喇叭, 支持串口控制通信方式, 2 个磁吸接口	1	块
20	语音识别模块	芯片为 LD3320, 模块供电电压: 5V; 芯片工作电压: 3.3V; 板载喇叭音量的外部控电路、麦克风偏置的辅助电路、SPI 接口。2 个磁吸接口	1	块
21	电池模块	搭载 450mA 锂电池。2 个磁吸接口。	2	块
22	彩灯控制模块	采用 PT4211E23E 恒流驱动器。模块供电电压: 5V; 板载单片机控制接口, 两路灯控制接口。2 个磁吸接口	4	块
23	电机驱动模块		2	块
24	风扇模块	采用 L9110S 控制驱动风扇, 模块供电电压: 5V; 板载电源指示灯, 单片机控制接口, 两路风扇接口, 2 个磁吸接口	1	块
25	直流电机模块	额定电压: 5V; 额定扭矩: 0.39mN·m; 空载转速: 3300rpm; 空载电流: ≤100mA; 启动扭矩: 1.18mN·m; 旋转方向: CW/CCW。模块供电电压: 5V; 板载电源指示灯, 2 个磁吸接口	1	块
26	继电器模块	板载 5V 继电器 1 各, 2 个磁吸接口	1	块
27	LED 灯珠模块	由 PT4211 驱动一颗 1W 的高亮 LED 灯珠, 由 PWM 输入	1	块

		控制。模块供电电压：5V；板载单片机控制接口，一路灯控制接口。2个磁吸接口		
28	OLED显示模块	0.96英寸128*64 OLED屏，采用I2C通讯方式，SSD1306驱动芯片；2个磁吸接口	1	块
29	矩阵键盘模块	采用TM1650驱动，4位数码管及4*4矩阵键盘，该矩阵键盘组合按键，2个磁吸接口	1	块
30	LED灯模块	板载可以发出红、黄、绿三色，共5路的发光二极管，每路单独控制，2个磁吸接口	1	块
31	蜂鸣器模块	板载无源/有源两种蜂鸣器，2个磁吸接口	1	块
32	数码管模块	采用HC595驱动四位共阳极数码管，支持多块数码管模块串联使用	1	块
33	光耦输入模块		1	块
34	接口转接XH254模块		1	块
35	舵机模块	SG90供电电压：5V；板载电源指示灯，单片机控制接口。2个磁吸接口	1	块
36	彩灯2控制模块	9颗WS2812B灯珠模块工作电压：5V；工作电流：16~48mA。2个磁吸接口	1	块
37	触摸按键模块		1	块
软件配置				
序号	部件名称	技术指标	数量	单位
1	软件	立创EDA	1	套
2	软件	Keil C51	1	套
3	软件	Keil MDK	1	套
电气配置				
序号	部件名称	技术指标	数量	单位
1	PLC	可选	1	套
2	控制机构		1	套

*** 比赛前1个月公布比赛所涉及的模块。**

四、竞赛流程

1. 竞赛报名

竞赛通知发布后，各院校参赛者组建竞赛团队，在竞赛报名系统里选择赛项类别“电子电工技术应用竞赛”，填写竞赛报名的相关信息，在规定时间内提交，报名截止日期以通知为准。参赛选手须为本校在职教师和在校学生，团队人数3人(其中教师为组长)。报名截止日期以竞赛通知为准。

2. 审核与初赛

(1) 审核：竞赛办公室工作组对报名的参赛队伍，进行资格审

核；通过审核的参赛队，在网站公布进入初赛名单。

(2) 初赛内容：针对竞赛平台及编程模块，进行项目课题教学设计与组织实施，撰写具体方案报告并提交，讲解时采用 PPT(录播)，时间不超过 8 分钟。

(3) 初赛评审：专家对选手提交的方案报告及录播 PPT 进行评审评审；在网站上公布进入决赛名单。

3. 培训安排

为了帮助参赛选手熟悉竞赛平台，除在竞赛网站发布相关学习资料，还将在赛前组织相关会议或培训，具体通知请关注竞赛网站。

4. 决赛流程

决赛流程如图 1 所示。

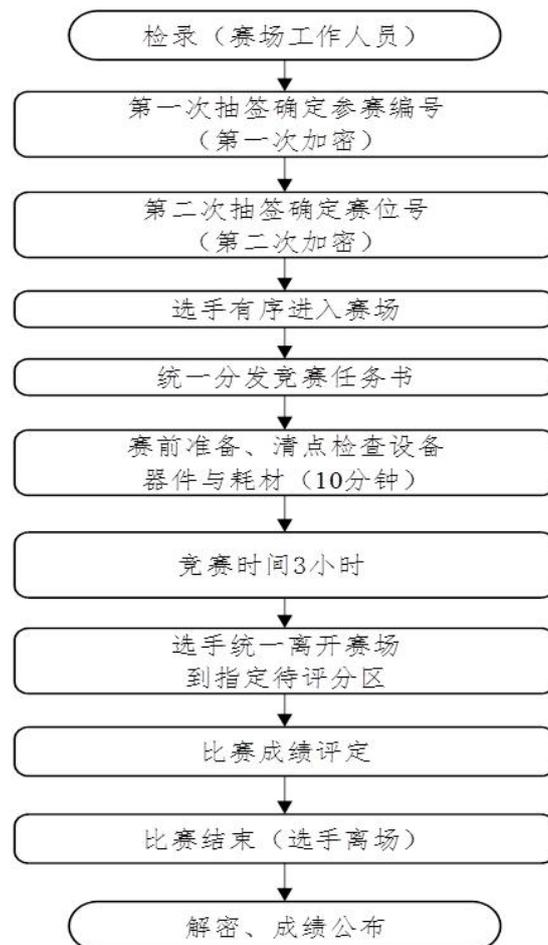


图 1 电子电工技术应用竞赛赛项决赛流程

五、评审标准

1. 评分标准

本赛项满分 100 分，具体评分标准如表 1 所示。

表 1 评分标准

一级指标	二级指标	评价细则	配分
电子电路 装配与调 试（40 分）	装配焊接	电路连接布线符合工艺、安全和技术要求，整齐、美观、可靠，在印刷电路板上所焊接元器件的焊点大小适中、光滑、圆润、干净，无毛刺；无漏、假、虚、连焊，所焊接元器件与封装对应。完成整机安装，安装工艺符合要求。	5
	功能测量及排故	通过硬件测试并能够排除故障，根据功能完成指定参数的测量	5
	PCB 设计	根据设计任务要求，完成 PCB 设计。	10
	电路安装	根据功能的要求选择合适的电路模块	5
	程序编写	根据要求完成功能程序的编写	15
电气应用 系统的设计 （40 分）	控制对象	安装牢固不松动	10
	电气系统	电气接线正确，捆扎规范	10
	控制功能及排故	根据要求完成 PLC 程序的编写，通过硬件测试并能够排除故障，完成手动调试，	20
系统联调 （15 分）	联动调试	完成系统的联调联试	15
职业素养 （5 分）	安全意识	严格按照用电安全规范操作，做好防静电防护，36V 以上电压不得擅自通电，符合以上要求本项不扣分。出现不符合安全操作规程的行为，扣除相应分数。	2
	现场管理	符合职业岗位要求和企业生产原则，本项不扣分。出现未整理现场、仪器仪表及工具摆放杂乱、不遵守赛场纪律等现象，扣除相应分数。	1
	操作规范	正确操作，符合安全规范，本项不扣分。出现违规操作、不爱惜赛场工具与设备的行为，扣除相应分数。	1
	更换模块、元器件情况	记录操作过程中的模块和元器件更换情况。	1

注：各项配分根据具体的工作任务，命题专家可以做微调。