第十六届山东省职业院校技能大赛

中职组“电子电路装调与应用”赛项规程

一、赛项名称

赛项名称：电子电路装调与应用

二、竞赛目的

通过举办高水平赛事，考核参赛选手对电子电路的焊接、装配、调试、故障检修、电路设计、印刷线路板绘制、编程和使用电子仪器仪表进行测量的操作技能及电路的应用能力，通过实施真实、完整的工作任务来考察选手分析问题、解决问题、现场处理问题的综合能力和应变能力，以及规范操作、安全意识、心理素质等职业素养,充分发挥大赛的树旗、导航、定标、催化作用，展示职教改革成果及师生良好精神面貌。同时，竞赛基于教学，高于教学，引领教学，一方面将行业新业态、新技术、新工艺、新规范等纳入比赛内容，以赛促教，以赛促学，以赛促改，引领中职学校的专业建设与课程建设，促进产教融合、校企合作、产业发展，对接 1+X 职业技能等级证书，推进“岗课赛证”综合育人；另一方面，达成选手与指导教师教学相长的目的，促进中职学校信息技术类专业教师队伍建设，推进职业教育高质量发展。

三、竞赛内容

**（一）工作内容**

电子电路装调与应用采用理实一体的竞赛方式，设置三个模块：

1.模块 A：线路板焊接、装配、故障检修与电路设计

工作任务：

用赛场提供的元器件及线路板，根据电路原理图和装配要求，在电子线路板上完成焊接及装配；按电路功能说明，完成电路的检测与故障修复，恢复电路功能。

根据电路功能要求，设计电路，选取元器件，焊接电路，按要求实现电路功能。

专业知识、技能、能力及职业素养要求：

（1）线路板焊接与装配：考查选手理解工程制图、接线图、原理图和工程说明书的能力；焊接、安装电子元器件到线路板以实现电路功能的能力；对电路按实际进行调整和测试能力。评价选手焊接、装配的操作技能与工艺水平，以及调试电路和使用电子仪器仪表测量电路参数的操作技能。

（2）电路检测与维护：考查选手分析电路、故障检测和修复、电子仪器仪表使用能力和现场分析问题、解决问题的能力。评价选手检测、修复、调试电路的操作技能与工艺水平，以及解决问题的能力。

（3）电路设计：考查选手根据电路功能要求，设计电路，选取元器件，焊接电路，按要求实现电路功能的能力。

2.模块B：印刷线路板绘制

工作任务：根据赛场提供电路原理图的资料，完成指定电子电路印刷线路板绘制。

专业知识、技能、能力及职业素养要求：考查选手使用软件绘制印刷线路板的能力，能将电子印刷线路板绘制技能应用于真实工作过程的能力，评价选手设计符合实际用途电路功能的技能，以及使用软件布线规则和布局规则绘制线路板的效果。

3.模块C：电子产品应用

工作任务：用赛场提供的功能模块，根据任务书要求，搭建功能模块电路，并画出模块接线图，并根据任务要求编写程序代码，实现对模块的功能控制。

专业知识、技能、能力及职业素养要求：考查选手读懂并理解接线图、原理图和工程说明书的能力，评价选手选择合适的基础模块完成电路搭建，使用编程语言编程程序实现搭建电路的功能应用，考核选手的应用创新能力。

**（二）竞赛时间**

完成电子电路装调与应用赛项所有指定工作任务的时间为 300分钟（5 小时）。

**（三）成绩比例与时间分配**

根据电子电路装调与应用实际工作中的权重比例，本赛项各模块分值配比与时间分配如表 1 所示。

# 表1 分值权重与时间分配表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **模块** | **考核模块** | **权重** | **时间** |
| 职业素养 | 10% | **5小时** |
| 模块 A | 线路板焊接与装配 | 25% |
| 电路检测与维护 | 20% |
| 电路设计 | 20% |
| 模块 B | 印刷线路板绘制  | 20% |
| 模块 C | 电子产品应用  | 15% |
| **总计** | **110 分** |

四、竞赛方式

电子电路装调与应用赛项为个人赛，同一学校相同项目不得超过1人。指导教师须为本校专兼职教师，每名选手指导教师不超过1名。

由参赛选手单独完成书面解答与实际操作一体的工作任务。所有参赛选手在同一赛场，同一时间段，在同样的技术平台上完成同样的工作任务。

选手需抽签确定工位号以及场次，由地市领队在比赛前一天抽取场次，原则上同一地市放到一场比赛，第一场次比赛的同时第二场次参赛选手在备考室待考。比赛当天由裁判组织选手抽取工位号。

五、竞赛流程

# 表 2 竞赛日程表

|  |  |
| --- | --- |
| **日期/时间** | **工 作 内 容** |
| 第一天 | 上午12：00前 | 各参赛队报到 |
| 14:30-15:00 | 各参赛队集体前往比赛场地 |
| 15:00-16:00 | 赛前会，场次抽签 |
| 16:30-17:30 | 专家、裁判组会议，裁判员培训 |
| 16:00-16：30 | 选手、老师熟悉赛场 |
| 17：30 | 赛场封闭 |
| 第二天 | 6:20-6:45 | 检录，一次加密，二次加密 |
| 6:45-7:00 | 设备清点，发放任务书 |
| 7:00- 12:00 | 第一场比赛 |
| 12:00- 14:00 | 裁判收集资料，评判 |
| 14:00-19:00 | 第二场比赛 |
| 19:00-21:00 | 裁判收集资料，评判，公布比赛结果 |
| 第三天 | 8:00- 9:00 | 宣布成绩，专家点评 |

# 竞赛流程图



六、竞赛命题

命题人员根据竞赛规程给出的知识点、技能点及其相关要求制作赛题，并进行封存。赛题不公开，赛题在比赛当天由裁判长领取，在监督组监督下，开启使用。

七、竞赛规则

**（一）参赛资格**

参赛选手须为各职业学校(包括技工学校)全日制在籍学生。五年制高职学生报名参赛的，一至三年级(含三年级)学生参加中职组比赛。高职院校举办的中职教育，若无独立建制不得参加中职组比赛。凡在往届全国、全省职业院校技能大赛中获一等奖的学生，不得再参加同一项目同一组别的比赛。

# （二）选手报名

参赛选手和指导老师报名获得确认后不得随意更换。

# （三）熟悉场地规则

1. 执委会安排各参赛队统一有序地熟悉场地，熟悉场地时限定在观摩区活动，不允许进入比赛区。
2. 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。
3. 熟悉场地严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

# （四）入场规则

1. 参赛选手和指导老师按赛区规定的时间准时到达赛场集合，在工作人员指导下有序进行检录工作。
2. 在赛场检录区内，检录裁判对各参赛选手的身份进行核对，并检查有无夹带违规物品进入赛场。参赛选手提供身份证、经学校注册的学生证。身份证、学生证上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。随后由第一组加密裁判组织第一次抽签产生参赛顺序号，用参赛顺序号替换选手证件，填写《一次加密记录单》并妥善保管。选手进入竞赛场地后由第二组加密裁判组织第二次抽签，确定赛位号，用赛位号替换选手的参赛编号，填写《二次加密记录单》并妥善保管。监督仲裁组应对加密裁判进行重点监督。
3. 在比赛开始 30 分钟后不得入场，迟到的选手必须在赛场记录表相关栏目中说明到场时间、迟到原因并签赛位号确认。
4. 除裁判检验过的工具外，参赛选手不允许携带任何通讯、存储设备、元器件、文具、纸质材料等物品进入赛场。

# （五）赛场规则

1. 选手进入赛场后，必须听从裁判长的统一指挥。
2. 裁判长宣布比赛开始，参赛选手才能进行完成工作任务的操作。
3. 比赛过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。
4. 比赛过程中若有工作任务书字迹不清问题，可示意现场裁判，由现场裁判解决。若认为比赛设备或元器件有问题需更换，应在赛场记录表的相应栏目填写更换设备或元器件名称、规格与型号、更换原因、更换时间等并签赛位号确认后，由现场裁判和技术人员予以更换。更换后经现场裁判和技术人员检验并将结果记录在赛场记录表的相应栏目中并签名确认。
5. 经现场裁判和技术人员检验，确因故障或损坏而更换设备或元器件者，从报告现场裁判到完成更换之间的用时，为比赛补时时间。
6. 比赛过程中，应对计算机处理的数据实时保存，避免突然停电等意外情况造成数据丢失。因意外情况而影响比赛，根据意外情况持续时间给予补时。如选手违规操作影响比赛，不给予补时。
7. 比赛过程中选手不得随意离开赛位，不得与其他参赛选手交流。因故终止比赛或提前完成工作任务需要离场，应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和选手签赛位号确认，经裁判长允许，方能离场。
8. 比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长， 经赛区监督同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

# （六）离场规则

1. 在比赛结束前 30 分钟和15分钟，裁判长各提示一次比赛剩余时间。
2. 比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。
3. 裁判长宣布终止比赛时，选手（包括需要补时的选手）除可进行保存计算机数据的操作外，应停止完成工作任务的操作。工作任务书等所有资料放在工作台上，不能带出赛场；工具、万用表、任务书作答的文具等，保持现状，不需整理。
4. 裁判长宣布终止比赛后，现场裁判组织、监督选手起立，退出赛位，站在赛位边的过道上。现场裁判和选手共同确认功能、检查选手提交的作品等资料，完成后现场裁判和选手一起签字确认。
5. 完成确认的选手，在现场裁判的组织下，按职业岗位的要求， 清理赛位上的工具、整理赛位及其周边的清洁，使之符合职业规范。
6. 裁判长宣布离场时，现场裁判指挥选手统一离开赛场，离开赛场时，不得将与比赛有关的任何物品带离现场。
7. 全部选手离场后，需要补时的选手重新进入赛位，现场裁判宣布补时操作开始后，补时选手开始操作。现场裁判宣布补时时间到，选手应停止操作，离开赛场。

# （七）成绩评定与管理规则

1. 成绩管理机构及分工

成绩管理机构由裁判组、监督仲裁组组组成。监督仲裁组由大赛办公室指派。

（1）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判 长1名，全面负责赛项的裁判分工、裁判评分审核、处理比赛中出现的争议问题等工作。

（2）裁判员根据比赛需要分为加密裁判、现场裁判和评分裁判。

加密裁判：负责组织参赛选手抽签并对参赛选手的信息进行加密、解密。加密裁判不得参与评分工作。

现场裁判：按规定维护赛场记录，按操作规范做好赛场记录，填写赛场情况记录表，对参赛选手的现场及及环境安全负责。

评分裁判：负责对参赛选手完成的电路功能、操作测试截图、记录结果等按赛项评分细则进行评定。

（3）监督仲裁组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

（4）监督仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

1. 成绩管理流程 竞赛成绩管理流程如图 2 所示。



# （八）成绩公布规则

经监督仲裁组对成绩评定的意见并对比赛成绩核查后，裁判长、监督仲裁组组长在成绩单上审核签字后公布比赛结果，在闭赛式上，由裁判长或监督仲裁组组长宣布成绩。

八、竞赛环境

1.每个赛位配备电子电路装调与应用比赛平台1套，电脑台 1张，学生凳或座椅 1 张， 220V 单相电源插座一个，单独设置支路的 220V计算机电源插座 1 个。提供放置器件包装盒、导线线头等废弃物的垃圾桶 1 个，清洁卫生用具 1 套。

2.每个赛位标示赛位号，赛位的空间大小不小于长×宽=2 m×2m。

3.赛场提供足够的通风与照明，保证赛场内温度。

4.赛场外配备消防车一台，赛场内设置消防通道，墙壁上每隔5m 悬挂 1211 灭火器 1 个，悬挂高度为 1.5m。

5.赛场外配备发电车 1台备用，发电车与赛场内备用电源开关连接。赛场内设置总电源过载、短路、漏电保护；不超过 5个赛位设置1支路，并设置过载、短路、漏电保护。

6.赛场内配备医护人员1名，赛场外配备救护车1台。

7.赛场设置参观通道。

九、技术规范

1.GB-T 4728 电气简图用图形符号国家标准汇编

2.IPC-A-610E-2010 电子组件的可接受性

3.GBT 18290-2000 无焊连接

4.GBT 19247-2003 印刷板组装

5.GBT 19405-2003 表面安装技术

6. GB50611-2010 电子工程防静电设计规范

7. GB/T20438-2006 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全规范

8. GB/T9542-1988 程序设计语言规范

9.职业/工种资格（标准）

职业编码：6-08-04-02电子设备装接工国家职业标准

职业编码：6-25-01-12电子产品制版工国家职业标准

职业编码：6-25-02-06 半导体分立器件和集成电路装调工国家职业标准

职业编码：6-25-03-00 计算机及外部设备装配调试员国家职业标准

职业编码：6-26-01-33电子器件检验工国家职业标准

十、技术平台

本赛项使用的是亚龙智能装备集团股份有限公司生产的YL-135B电子产品装调与智能检测实训考核工作台、电脑桌、计算机、工具柜、电子模块等，设备技术指标见表3。

**表 3 设备技术指标表**

|  |
| --- |
| **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 | 电子产品装调与智能检测实训考核工作台 | 工作台尺寸： 1600 mm×800 mm×1800mm。 配备照明灯、铝合金活动框架、储物柜。工作电源台满足 2 工位操作要求，每工位至少配备一路直流可调电源：0~24V/2A，并带有过载、短路软保护功能，软保护的值还可进行调节。 一组±5V、±12V（0.5A）直流稳压电源。一组交流低压电源：3V、6V、9V、12V、15V、18V、24V。 配备单相电源插座，可以方便设备、仪表的扩展时使用。  | 1 | 台 |
| 2 | 双踪示波器 | 1.100MHz 带宽 ，1GSa/s 实时采样率，双通道。2.7 英寸 TFT（真彩色）液晶屏幕，65535色，分辨率不低于 800 × 480 像素 。 3.存储波形不少于 16 组；具备 U 盘存储功能。 4.具有自动量程功能，支持水平，垂直、单波形/多波形跟踪。 5.探头衰减倍数不少 1X, 10X, 100X,1000X 四 种。 6.幅度档位2 mV/div～10V /div按1～2～5 进制方式步进。 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。 8.支持 LABVIEW 通讯，支持二次开发。 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）。 | 1 | 台 |
| 3 | 函数发生器 | 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）； 2.采用 ABS 塑料外壳的台式设计，交流 100 – 240V（AC）宽电压供电； 3.完全独立的双通道输出（相当于两个独立信号源），能够同步工作，相位差精确可调；两个通道的相位调节范围为0~359.99°，调节精度 0.01°；两个通道的占空比均可独立调节，调节精度可达 0.01%；4.波形输出：可输出多达 99 组函数/任意波形，包含 35 组预置波形和 64组用户自定义波形。 预置波形包含：正弦波，方波，矩形波（占空比可调），三角波，升锯齿波，降锯齿波，洛仑兹脉冲波，多频音波，无规则噪声波，阶梯三角波，正阶梯波，反阶梯波，正指数波，反指数波，正下降指数，反下降指数，正对数波，反对数波，正下降对数，反下降对数，线性调频，心电图波，梯形脉冲波，辛克脉冲波，窄脉冲波，高斯白噪声波，调幅波形，调频波形 ，正半波，负半波，正半波整流，负半波整流，CMOS(0~12V)，四通道 TTL 电平和 DC 电压，四方脉冲、 八方脉冲用户自定义波形等；  | 1 | 台 |
| **AI+IOT 应用模块** |
| **序号** | **部件名称** | **技术指标** | **数量** | **单位** |
| 1 | ESP32 主机模 块 | 模块尺寸：88\*56 mm；ESP32 主机模块板载microUSB、SD 卡、指示灯、复位和用户按键、40P 扩展接口等资源；ESP32-WROOM-32 主控芯片；CP2104串口芯片  | 1 | 块 |
| 2 | AI 主机模块 | 模块尺寸：72\*68mm；AI 主机模块板载30 万像素摄像头，2.4 寸 TFT 屏幕、神经网络算法处理器（K210）、typeC USB、SD 卡，3 路按键、600mAH 锂电池，32P 扩展接口等资源； | 1 | 块 |
| 3 | 通用扩展板1 | 模块尺寸：74\*60mm；板载 9 个 4P HY2.0接口，1 个 10P 接口，3.3V，5V 输出 | 1 | 块 |
| 4 | 通用扩展板 2 | 模块尺寸：57\*56mm；板载 USB 供电口、11 个 4P HY2.0 接口，2 个 3P 接口 | 1 | 块 |
| 5 | 按键模块 | 模块尺寸：42\*28mm；2 路轻触按钮，4P HY2.0 接口，3.3V 工作电平 | 2 | 块 |
| 6 | RGB彩灯模块 | 尺寸：42\*28mm；HY2.0标准接口，4个WS2812 RGB彩灯 | 2 | 块 |
| 7 | 蜂鸣器模块 | 尺寸：42\*28mm；HY2.0标准接口，1个无源蜂鸣器 | 2 | 块 |
| 8 | 气压传感器 | 尺寸：42\*28mm；HY2.0标准接口，1个BMP280传感器 | 2 | 块 |
| 9 | 人体感应传感器 | 尺寸：42\*28mm；HY2.0标准接口，1个BM412传感器 | 2 | 块 |
| 10 | 直流电机驱动模块 | 尺寸：52\*35mm；HY2.0标准接口，2路电机驱动；驱动芯片：TB6612；电机驱动工作电压可选； | 2 | 块 |
| 11 | 光敏传感器 | 尺寸：42\*28mm；HY2.0标准接口，1个光敏传感器 | 2 | 块 |
| 12 | 温度传感器 | 尺寸：42\*28mm；HY2.0标准接口，板载1个DS18B20温度传感器 | 2 | 块 |
| 13 | 湿度传感器 | 尺寸：42\*28mm；HY2.0标准接口，1个DHT11传感器 | 2 | 块 |
| 14 | 烟雾传感器 | 尺寸：42\*28mm；HY2.0标准接口，MQ-2，探测范围300-10000ppmm | 2 | 块 |
| 15 | 电压传感器 | 尺寸：42\*28mm；HY2.0标准接口，拨盘齿轮单联电位器；电压输出范围：0-3.3V | 2 | 块 |
| 16 | oled显示模块 | 尺寸：52\*35mm；HY2.0标准接口，板载1个0.96英寸OLED屏128\*64 | 2 | 块 |
| 17 | 土壤湿度传感器 | 尺寸：68\*20mm；HY2.0标准接口， | 2 | 块 |
| 18 | 舵机 | SG90 9g舵机 | 2 | 块 |
| 19 | 超声波测距模块 | 尺寸：42\*28mm；HY2.0标准接口，含超声波传感器  | 1 | 块 |
| 20 | IO Adapter板 | 尺寸：42\*28mm；HY2.0标准接口，4P标准接口转2路3P接口 | 2 | 块 |
| 21 | 舵机 | SG90 9g 舵机；0-180 度输出，4P HY2.0 接口 | 2 | 块 |
| 22 | RFID 读写模块 | 模块尺寸：70\*52mm；4P HY2.0 接口SPI 总线通讯；板上集成 RC522 芯片，射频天线以及通讯接口 | 1 | 块 |
| 23 | 超声波传感器  | HC-SR04 | 1 | 块 |
| 24 | 4P 连接线 | HY2.0 接口  | 15  | 条 |
| 25 | 面板 | 铁 质 ， 表 面 喷 塑 处 理 ； 尺 寸 ： 300\*220\*26.5mm | 1 | 块 |
| 26 | TF 卡 | 16g | 1 | 张 |
| **软件配置** |
| **序号** | **部件名称** | **技术指标** | **数量** | **单位** |
| 1 | 软件  | 立创 EDA（标准版） | 1 | 套 |
| 3 | 软件  | Thonny 3.3.10 | 1 | 套 |
| 4 | 软件  | MaixPy IDE 0.2.5 | 1 | 套 |

十一、成绩评定

**(一)评分文件**

1. 评分标准

按电子电路装调与应用赛项评分标准的二级评价项目，制定评分标准及配分表，如表 4 和表 5 所示。其配分一列所配分值根据具体的工作任务，命题专家可以做微调。

# 表 4 电子电路装调与应用评分标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **一级指标** | **二级指标** | **评分内容** |
| 职业素养10分 | 安全意识 | 严格按照用电安全规范操作，做好防静电防护，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。 |
| 现场管理 | 符合职业岗位的要求和企业生产“5S”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。 |
| 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。 |
| 更换模块、器件情况 | 记录操作过程中的模块和元器件更换情况。 |
| 线路板焊接与装配 25分 | 焊接装配 | 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。 |
| 电路调试与测量 | 使用常用电子测量仪器、仪表对有关参数进行测试并记录；电子电路功能及技术指标符合要求,电路参数正确。 |
| 电路功能 | 装配完成后，按实际需要进行调整，能实现电路功能。 |
| 电路检测与维护 20分 | 查找故障点 | 根据电路功能说明，能把故障点查找出来。 |
| 修复故障 | 能对故障进行修复，实现电路功能。 |
| 数据测量 | 使用常用电子测量仪器、仪表对有关参数进行测试、记录；电子电路功能及技术指标符合要求,测量参数正确。 |
| 电路设计 20 分 | 设计电路原理图 | 根据电路功能要求，完成电路原理图的绘制。 |
| 选取元器件 | 根据电路功能要求，合理选择元器件。 |
| 电路焊接 | 焊接电路，调试电路，实现电路功能。 |
| 印刷线路板绘制20分 | 建立元器件模型库 | 按要求建立元器件模型库 |
| 元件封装 | 元件的 PCB 封装正确 |
| 印刷线路板绘制 | 根据要求完成电子电路印刷线路板绘制 |
|  |
| 电路搭建 15 分 | 接线图 | 根据要求搭建电路，画出模块接线图 |  |
| 程序编写 | 根据要求编写应用程序，实现电路的控制，显示 |  |
| 功能控制 | 实现对电路功能调试和控制。 |  |

1. 配分表

# 表 5 电子电路装调与应用配分表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **一级 评价项目** | **二 级 评价项目** | **三 级 评价项目** | **配分** |
| 职业素养 10 分 | 安全意识 2 分 | 防护措施 | 1 |
| 安全用电 | 1 |
| 现场管理 3 分 | 赛位整洁 | 1 |
| 清理情况 | 1 |
| 赛场记录 | 1 |
| 操作规范 3 分 | 仪器仪表 | 1 |
| 设备操作 | 1 |
| 工具使用 | 1 |
| 更换元器件情况 2 分 | 元器件 | 1 |
| 模块 | 1 |
| 线路板的焊接与装配25分 | 直插元器件装配与焊接 5分 | 装配 | 2 |
| 焊接 | 3 |
| 贴片元件装配与焊接 5 分 | 装配 | 2 |
| 焊接 | 3 |
| 整机安装 10分 | 整机安装工艺 | 2 |
| 电路功能 | 8 |
| 调试、数据测量 5 分 | 调试、数据测量 | 5 |
| 电路检测与维护 20 分 | 故障点 6 分 | 找出故障点 | 6 |
| 故障修复6分 | 修复故障点 | 6 |
| 调试与测量 8分 | 数据测量 | 8 |
| 电路设计 20 分 | 设计电路原理图5分 | 电路原理图绘制 | 5 |
| 选取元器件3分 | 正确选取元器件 | 3 |
| 电路焊接与调试12分 | 电路焊接 | 4 |
| 电路功能 | 8 |
| 印刷线路板的绘制 20 分 | 建立元器件模型库 2 分  | 按要求建立元器件模型库 | 2 |
| 元器件、原理图绘制 2 分  | 完成指定元器件、电路原理图绘制 | 2 |
| 元件封装 3 分  | 按要求绘制元器件封装 | 3 |
| 布线规则 5 分  | 按要求设置布线规则 | 5 |
| 元件布局 3 分  | 按要求完成元件布局 | 3 |
| 线路板绘制 5 分  | 完成印刷线路板绘制 | 5 |
| 电子产品应用15分 | 接线图 3 分 | 搭建电路 | 1 |
| 画出模块接线图 | 2 |
| 程序编写 4 分 | 编写应用程序 | 4 |
| 功能调试与控制 8 分 | 下载程序，实现电路功能 | 8 |

**（二）评分方式**

1. 裁判需求

1名裁判长，每个赛场配备6-8名裁判员。由裁判长根据裁判的专业和技术特长，对裁判分工，分为现场裁判、评分裁判。

1. 裁判培训

（1）赛前由专家组长负责，裁判长主持，对裁判员进行培训。

（2）培训内容：

①选手的工作任务及其要求；

②评分内容与标准；

③学习评分表，掌握评分细则和评价尺度；

④评分流程。

1. 评分方法

为避免评分过程中对评分表的理解和宽严的把握差异，造成评分结果的误差，实现评分的公平公正，电子电路装调与应用采用流水作业的评分方法。

每个评分小组在组长的统一指挥下，只对本小组负责的项目，按照评分表拟定的评分内容和评分标准进行评分，对评分表的理解有不同意见，对标准的把握不准确时，应请示裁判长，按裁判长的裁决意见理解和把握。

（1）现场裁判

每名现场裁判负责 5-6 个赛位的管理，填写《赛场记录表》。

（2）焊接及装配工艺评分组

由评分裁判中安排 3 名熟悉电路焊接、装配工艺的裁判组成，按评分表对所有赛位的电路焊接、装配和整机工艺进行评分。

（3）电路设计评分组

由 3 名评分裁判组成，根据选手上传的电路原理图和电路元器件的选取，调试功能进

行评分。

（4）电路检测与维护评分组

由 3 名评分裁判组成，根据选手上传的测试数据记录、波形截图进行评分。

（5）印刷线路板评分组

由 3 名评分裁判组成，根据选手上传的原理图和 PCB 图等文件，以及设置窗口的截图进行评分。

（6）电子产品应用评分组

由 3 名评分裁判组成，根据选手上传的程序、提交的模块接线图，以及现场裁判与选手现场的功能确认表进行评分。

# （三）成绩审核与产生

1. 成绩评定过程中的所有评分材料须由相应评分裁判签字确认， 更正成绩需经裁判本人、裁判长及监督仲裁组长在更正处签字。
2. 评分小组组长应对项目得分进行复查，在准确、没有错误时， 提交本评分组的成绩。
3. 两名记分员在监督人员的现场监督下，对参赛选手的评分结果进行分步汇总并计算最后得分。
4. 为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组对赛项总成绩排名前30%的所有成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。监督仲裁组须将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5%的，则认定为非小概率事件， 裁判组须对所有成绩进行复核。
5. 记分员将解密后的参赛选手的成绩汇总成比赛成绩，经裁判长、监督仲裁组签名后，公布比赛结果。公布 2 小时无异议后，将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统，经裁判长和监督仲裁组长在系统导出成绩单审核签字后，在闭赛式上宣布成绩。

# （四）名次排列

根据竞赛成绩高低排列比赛名次，竞赛成绩高的名次在前；如竞赛成绩相同，依次按照模块 A、模块 B、模块 C的得分高低排名。

**（五）成绩公布方法**

1.由裁判长或执委会指定的赛区负责人在闭赛式上宣布成绩。

2.山东省职业院校技能大赛结束后，由大赛组委会在大赛网络信息发布平台上发布。

**（六）奖项设置**

1.选手奖励

设参赛选手个人一、二、三等奖。以赛项实际参赛选手总数为基数，一、二、 三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。如因成绩并列而突破获奖比例，须报大赛执委会办公室批准。

2.优秀指导教师奖励

获得一等奖的参赛选手的指导教师获“优秀指导教师奖”

十二、赛场预案

**（一）电力供应事故紧急处理预案**

赛场供电系统出现故障，导致无法继续进行比赛，由裁判长宣布竞赛暂停，参赛选手在现场裁判的组织下进入工位间的疏散通道待命，赛场由备用电源或应急发电装置恢复供电后，现场技术人员确认所有技术平台完好，选手回到赛位继续完成竞赛任务，耽误的竞赛时间给予补时。

**（二）设备事故紧急处理预案**

本赛项配置立创 EDA 、Thonny、MaixPy IDE 三个软件，三个软件配备专门技术人员进行维护。开赛前参赛选手对工作台供电、仪器仪表、软件、模块等进行检查，并清点赛场发放的套件和资料，所有选手都完成确认后才正式开赛。若竞赛现场出现临时停电，根据停电应急预案执行。若有赛位出现软件运行故障、工作台供电、仪器仪表故障，现场技术人员进入竞赛赛位，对软件、工作台、仪器仪表进行维护，视故障的情况，给予更换电脑、仪器仪表或者启用备用赛位。耽误的竞赛时间给予补时。

**（三）其它事故紧急处理预案**

赛场设置消防通道，赛场放置8个干粉灭火器,赛点停放一台消防车待命。如发生火灾或地震， 立即启动《火灾安全事故紧急处理预案》、《地震灾害紧急处理预案》， 组织赛场所有人员按照疏散指示标志、安全通道、安全出口有序、迅速撤离现场，设置警戒线，维持现场秩序。报告大赛执委会，评估事故的严重程度是否作出停赛决定。如继续比赛，耽误的竞赛时间给予补时。

十三、申诉与仲裁

大赛采取二级仲裁机制。各赛项设赛项仲裁工作组，大赛执委会设仲裁委员会。各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁工作组提出申诉。申诉主体为参赛队领队。申诉启动时，领队向赛项仲裁工作组递交亲笔签字同意的书面申诉报告。申诉报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

提出申诉的时间应在竞赛结束后（选手赛场竞赛内容全部完成）2小时内，超过时效不予受理。赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由市领队向仲裁委员会提出申诉。仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

十四、竞赛观摩

竞赛场地设观摩通道，领队和指导教师等可在观摩通道观看竞赛现场情况，但不得擅自进入赛场，也不得通过任何形式同竞赛选手进行交流。

为了不影响选手比赛，比赛观摩过程中必须注意以下几点：

1.观摩人员必须遵守场内工作人员的统一安排，在没有得到允许的情况下，不得进入场内。

2.观摩人员在拍照时不得使用闪光灯。

3.观摩人员在观摩期间不得大声说话，以免影响选手比赛。

十五、竞赛直播

利用现代网络传媒技术，对比赛全过程、全方位进行直播，各级领导、指导老师、领队全程观看比赛过程。

十六、竞赛须知

**（一）参赛队须知**

1.参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。

2.参赛队员在报名获得审核确认后，不得更换。

3.参赛队按照大赛赛程安排凭有效身份证件参加比赛及相关活动。

4.各参赛队按竞赛组委会统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

5.各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会。

6.各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

7.各参赛队在比赛期间，应保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为参赛选手购买人身意外保险。

8.各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

**（二）指导老师须知**

1.各指导老师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导老师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。

2.对申诉的仲裁结果，领队和指导老师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。

3.指导老师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

4.领队和指导老师应在赛后做好技术总结和工作总结。

**（三）参赛选手须知**

1.参赛选手应遵守比赛规则，尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场秩序，服从执委会的领导和裁判的管理。

2.参赛选手应带齐身份证、注册的学生证。在赛场的着装，应符合职业要求。在赛场的表现，应体现自己良好的职业习惯和职业素养。

3.进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员保管，不能带入赛场。未经检验的工具、电子储存器件和其他不允许带入赛场物品，一律不能进入赛场。

4.比赛过程中不准互相交谈，不得大声喧哗；不得有影响其他选手比赛的行为，不准有旁窥、夹带等作弊行为。

5.参赛选手在比赛的过程中，应遵守安全操作规程，文明的操作。通电调试设备时，应经现场裁判许可，在技术人员监护下进行。

6.需要更换元器件时，应向现场裁判报告，并在赛场记录表上填写更换元器件名称、规格和型号，更换原因，核实从报告到更换完成的时间并签工位号确认，以便补时。更换的元器件现场裁判和技术人员检验后，若与填写的更换原因不符，将从比赛成绩中扣分。

7.连接电路、检查设备不能带电操作；通电调试设备前，应先检查电路，确定正确无误后，才能通电。操作过程中，因电路问题或操作不当，引起跳闸或熔体熔断，要酌情扣分。

8.部件组装与机械机构调整，工具使用、操作方法要符合规范。因工具选择和使用不当，造成零件损坏、工伤事故或影响他人比赛，要酌情扣分。

9.比赛过程中，应随时保存上传文件。因停电、跳闸引起的数据丢失，不给补时。

10.比赛过程中需要去洗手间，应报告现场裁判，由裁判或赛场工作人员陪同离开赛场。

11.完成工作需要在比赛结束前离开赛场，需向现场裁判示意，在赛场记录上填写离场时间并签工位号确认后，方可离开赛场到指定区域等候，离开赛场后不可再次进入。未完成工作任务，因病或其他原因需要终止比赛离开赛场，需经裁判长同意，在赛场记录表的相应栏目填写离场原因、离场时间并签工位号确认后，方可离开；离开后，不能再次进入赛场。

12.裁判长发出停止比赛的指令，选手（包括需要补时的选手）应立即停止操作进入通道，在现场裁判的指挥下离开赛场到达指定的区域等候。需要补时的选手在离场后，由现场裁判召唤进场补时。

13.如对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为等，可在比赛结束后（选手赛场比赛内容全部完成）2小时内向赛项仲裁组提出申诉。

14.遇突发事件，立即报告裁判和赛场工作人员，按赛场裁判和工作人员的指令行动。

15.禁止携带任何储存液体、气体的压力容器，有腐蚀性、放射性的化学物品，任何易燃、易爆物品，任何有毒、有害物品，任务没有生产厂商或达不到国家安全标准的工具及设备，任何可能危及安全问题的物品进入赛场，一经发现，报告大赛执委会，取消选手参赛资格。

16.竞赛现场发放的所有资料、材料、套件等禁止带出赛场，竞赛结束后由现场裁判统一收回存档。如发现有选手把赛场的资料、材料和套件带出赛场，按照取消竞赛成绩处理。

**（四）工作人员须知**

1.工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好服务赛场、服务选手的工作。

2.工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

3.工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

4.如遇突发事件，须及时向裁判长报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保竞赛圆满成功。

5.竞赛期间，工作人员不得干涉及个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

6.做好赛场记录，并签名承担自己的责任。

**（五）裁判员须知**

1.裁判员执裁前应参加培训，了解工作任务及其要求、考核的知识与技能，认真学习评分标准，理解评分表各评价内容和标准。不参加培训的裁判员，取消执裁资格。

2.裁判员执裁期间，统一着装并佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

3.遵守执裁纪律，履行裁判职责，执行竞赛规则，信守裁判承诺书的各项承诺。服从赛项组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

4.裁判员有维护赛场秩序、执行赛场纪律的责任，也有保证参赛选手安全的责任。时刻注意参赛选手操作安全的问题，制止违反安全操作的行为，防止安全事故的出现。

5. 裁判员不得有任何影响参赛选手比赛的行为，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的问题，不得指导、帮助选手完成工作任务。

6.公平公正的对待每一位参赛选手，不能有亲近与疏远、热情与冷淡差别。

7.选手有检查设备、更换元器件或零件的要求时应予以满足。对更换的元器件要与赛场技术人员一道进行检测，判断选手更换的元器件的情况；检查设备或更换元器件应在赛场记录表上记录更换元器件的名称与型号、要求更换到更换完毕的用时、要求更换的原因、对更换的元器件检测结果，并要求参赛选手签工位号确认。

8.赛场中选手出现的所有问题如：违反赛场纪律、违反安全操作规程、提前离开赛场等，都应在赛场记录表上记录，并要求学生签工位号确认。

9.裁判员在工作期间经裁判长同意，可以对赛位进行拍照记录。

10.严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；对评分表的理解和宽严尺度把握有分歧时，请示裁判长解决。严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

11.竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。