

# 2021 年全国职业院校技能大赛

## 赛项规程

### 一、赛项名称

赛项编号：ZZ-2021033

赛项名称：电子电路装调与应用

英文名称：Assembly Test and Application of Electronic Circuit

赛项组别：中职组

赛项归属：信息技术类

### 二、竞赛目的

通过竞赛，考核参赛选手对电子电路的焊接、装配、调试、故障检修、数据采集、可视化界面制作、电路仿真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，通过实施真实的工作任务来考察参赛选手分析问题、解决问题、现场处理问题的综合职业能力，以及规范操作、安全意识、心理素质等职业素养。同时，竞赛基于教学，高于教学，引领教学，一方面引领中职学校的专业建设与课程建设，促进专业和产业企业对接、专业课程内容和职业标准对接、教学过程和生产过程对接，提升中职学校信息技术类专业学生能力素质与企业用人标准的吻合度；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。

### 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、装配与可视化编程控制

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。根据电路功能和相关接口的连接要求，在 PC 机上编写可视化控制程序，实现对电路功能控制和相关的采集数据处理。

## 2. 模块B: 电路检测与维护

按赛场提供的线路板及电路功能说明，完成电路的检测与故障修复，恢复电路功能。

## 3. 模块C: 电路搭建与仿真

(1) 根据电路功能说明，选择合适的基础模块完成电路的搭建和调试，实现电路功能。

(2) 根据电路功能说明及任务要求，设计部分电路，并选择适合的元器件，绘制仿真电路图，完成电路仿真及数据测量。

### (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 600 分钟（10 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，本赛项各任务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

日程	模块	考核模块	权重	时间分配
		职业素养	10%	全过程
C1	模块 A	线路板焊接与装配	15%	4 小时
		可视化界面制作与编程	25%	
C1	模块 B	电路检测与维护	20%	2 小时
C2	模块 C	电路搭建	15%	4 小时
		电路仿真	15%	
		<b>总计</b>	<b>100 分</b>	<b>10 小时</b>

#### 四、竞赛方式

电子电路装调与应用赛项为个人赛，由参赛选手独立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。

本赛项暂不邀请国(境)外代表队参赛和观摩。

#### 五、竞赛流程

竞赛流程见图 1，竞赛日程见表 2。

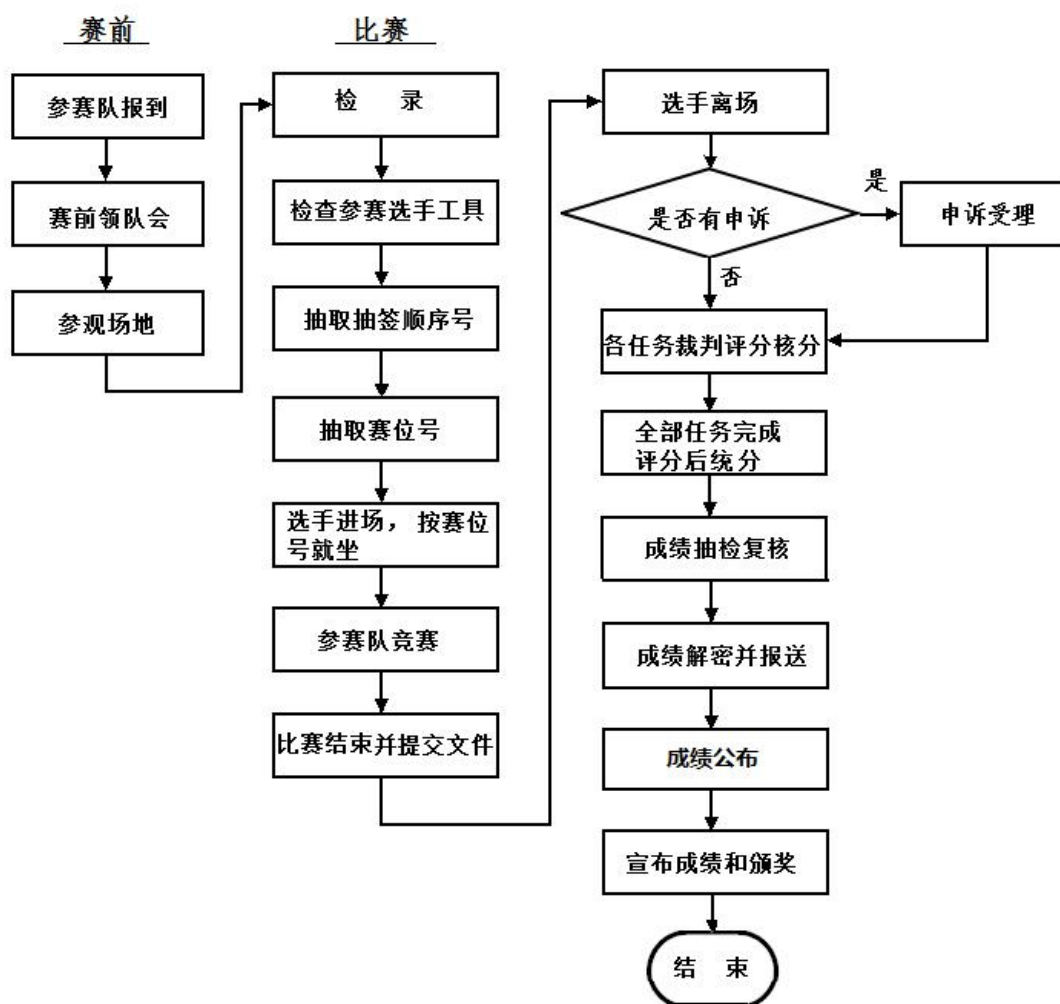


图 1 竞赛流程

表 2 竞赛日程表

	时间	内容	负责	
前期准备	C-30	确定赛场及赛位数	赛务组	
	C-30	公布赛题库	专家组	
	C-21	赛场布置	赛务组	
	C-14	10 套赛卷及各项文本工作	专家组	
	C-7	公布检测、修护电路图和焊接装配主要元器件	专家组	
	C-3	裁判长、监督仲裁组长抽取正式赛卷和备用赛卷、验收赛场	专家组	
	C-2	裁判报到	赛务组	
	C-1	竞赛选手熟悉赛场，裁判员培训	赛务组和专家组	
	C-1	开赛式、领队会，参观赛场	赛务组	
比赛流程	C1 上午	7:00	选手检录、进入备赛区	赛务组
		7:20	选手抽取顺序号，检查工具，一次加密	裁判组
		7:50	选手按照顺序号抽取赛位号，二次加密	裁判组
		8:30	模块 A 竞赛	裁判组
		12:30	模块 A 资料上传	裁判组
		12:30	午餐/休息	赛务组
		12:30	模块 A 仲裁	监督仲裁组
		C1 下午	14:00	选手检录、进入备赛区
	14:20		选手抽取顺序号，检查工具，一次加密	裁判组
	14:50		选手按照顺序号抽取赛位号，二次加密	裁判组
	15:30		模块 B 竞赛	裁判组
	17:30		模块 B 资料上传	裁判组
	17:30		模块 B 仲裁	监督仲裁组
	19:30		模块 A\B 评分	裁判组

C2 上午	7:00	选手检录、进入备赛区	赛务组
	7:20	选手抽取顺序号，检查工具，一次加密	裁判组
	7:50	选手按照顺序号抽取赛位号，二次加密	裁判组
	8:30	模块 C 竞赛	裁判组
	12:30	模块 C 资料上传	裁判组
	12:30	午餐/休息	赛务组
	12:30	模块 C 仲裁	监督仲裁组
	14:30	模块 C 评分	裁判组
	16:30	按规定抽检各模块评分，复核	裁判长
	18:00	统分、解密，确定奖项	执委会、监督仲裁组
	19:00	赛场整理及封闭	裁判组
结束 安排	C+1	成绩公布	监督仲裁组、裁判组
		闭赛式、宣布成绩、发放证书和奖品、赛项点评等	赛务组
		选手返程	赛务组

## 六、竞赛赛卷

本赛项根据电子电路装调与应用竞赛内容及特点，距国赛开始日 1 个月前，在大赛网络信息平台上（[www.chinaskills-jsw.org](http://www.chinaskills-jsw.org)）公开发布赛题库。

### （一）竞赛样卷公布

根据赛项特点，编制竞赛样卷，与赛项规程同时在网上公布。

### （二）电路原理图公布

正式比赛前一周内，公布检测与维护电路原理图、焊接装配电路主要元器件。

### **（三）赛卷拟定**

赛前从公开的赛题库内容中建立 10 套赛卷，由赛项执委会指定的赛卷审核专家对 10 套赛卷进行审核，各套赛卷的内容重复率不超过 50%。比赛前三天内，将 10 套赛卷随机排序后，在监督仲裁组的监督下，由裁判长指定相关人员抽取正式赛卷与备用赛卷。赛项比赛结束后一周内，正式赛卷（包括评分标准）在大赛网络信息发布平台（[www.chinaskills-jsw.org](http://www.chinaskills-jsw.org)）上公布。

### **（四）赛卷保密**

1. 赛卷印刷、装订、必须由执委会指定的工作人员负责。赛卷封装后，由执委会指定的人员负责保管。

2. 命题专家、审核专家、印刷、装订、保管以及与赛卷接触过的所有人员，都应签署保密协议并遵守保密承诺。

3. 赛卷接收、分发、保管，必须符合《2021 年全国职业院校技能大赛赛项赛题管理办法》的相关规定。

## **七、竞赛规则**

### **（一）参赛资格**

1. 省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团只能选派 1 支队伍参赛。

2. 每支队伍限报 1 名指导老师，参赛选手与指导教师的对应关系一旦确定后不得随意改变。

3. 参赛选手须为 2021 年度中等职业学校全日制在籍学生，性别不限，年龄不超过 21 周岁，年龄计算截止时间为 2021 年 5 月 1 日。五年制高职学生报名参赛的，只接受一至三年级（含三年级）学生参

加比赛。

4. 凡在 2019 年全国职业院校技能大赛本赛项获得一等奖的选手，不能再参加本赛项的比赛。

5. 省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团教育行政部门负责本地区参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

## **（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，如比赛前参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由省级教育行政部门于参与赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实予以更换。如未经报备，发现实际参赛选手与报名信息不符合的情况，均不得入场。

## **（三）熟悉场地规则**

1. 赛区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。参赛选手提供参赛证、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的参赛证，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、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，经赛区执委会主任同意后，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。现场裁判检查选手提交的作品等资料，打印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

根据《2021年全国职业院校技能大赛成绩管理办法》，成绩管理机构由裁判组、监督仲裁组组成。裁判组在大赛专家库中随机抽取，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。

### 2. 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



图2 竞赛成绩管理流程

1. 经赛区执委会在听取监督仲裁组对成绩评定的意见并对比赛成绩核查后，在闭赛式两小时前公布成绩；闭赛式上，由裁判长或执委会指定的赛区负责人宣布成绩。

2. 全国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 [www.chanaskills.org](http://www.chanaskills.org) 上发布。

## 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，保证赛场内温度不超过 28℃。

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

### （一）专业知识及技能要求

1. 模块A：线路板焊接、装配与可视化编程控制

（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）可视化界面制作与编程

考查选手根据电路功能和相关接口的连接要求，在 PC 机上编写可视化控制程序，实现对电路功能调试、控制和相关的采集数据处理、存储能力。

## 2. 模块 B：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，已经解决问题的。

## 3. 模块 C：电路搭建与仿真

### （1）电路搭建

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和调整、测试技能与工艺水平。

### （2）电路仿真

考查选手使用仿真软件在线选择电路参数，用行业的最佳规范标准对电路进行优化的能力，能将认知技能应用于任务中的能力，评价选手设计修改符合规格和实际用途电路功能的技能，以及使用软件绘制仿真电路和实现电路仿真的效果。

## （二）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. 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

本赛项使用实训台、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	1	台

		<p>源：0~24V/2A，并带有过载、短路软保护功能，软保护的数值还可进行调节。</p> <p>一组±5V、±12V（0.5A）直流稳压电源。</p> <p>一组交流低压电源：3V、6V、9V、12V、15V、18V、24V。</p> <p>配备单相电源插座，可以方便设备、仪表的扩展时使用。</p>		
2	双踪示波器	<p>1. 100MHz 带宽，1GSa/s 实时采样率，双通道。</p> <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>	1	台

		<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	数字毫伏	1. 采用单片机控制技术，全自动	1	台

	表	<p>数字交流毫伏表。适用于测量频率 5Hz~2MHz, 电压 100 <math>\mu</math>V~300V 的正弦波有效值电压。</p> <p>2. 具备自动/手动测量功能, 同时显示电压值和 dB/dBm 值, 以及量程和通道状态</p> <p>3. 主要技术参数交流电压测量范围: 100 <math>\mu</math>V~300V; dB 测量范围: -80dB~50dB (0dB=1V); dBm 测量范围: -77dBm ~ 52dBm (0dB=1mw600 <math>\Omega</math>); 量程: 4mV, 40mV, 400mV, 4V, 40V, 400V</p>		
4	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>	1	台



		<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> <p>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 <math>0\sim 359.99^\circ</math>，调节精度 <math>0.01^\circ</math>；两个通道的占空比均可独立调节，调节精度可达 0.01%；</p> <p>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</p>		
--	--	---	--	--

		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；		
5	数据采集卡	myDAQ	1	套
<b>单元电子电路模块配置</b>				
序号	部件名称	技术指标	数量	单位
1	MCS51 主机实训模块	电路采用 STC90C58RD+单片机组成基本系统电路，带有时钟芯片 DS1302 和 I2C 总线接口的 EEPROM（电可擦除存储器）24C256，采用透明外壳，尺寸 124mm×146mm×40mm。	1	块
2	AVR 主机实训模块	电路采用 ATMEGA32L 单片机组成基本系统电路，带有时钟芯片	1	块

		DS1302,通过 SPI 口就可直接下载程序 , 采用透明外壳, 尺寸 124mm×146mm×40mm。		
3	声光控制实训模块	电路由话筒 MIC、光敏电路、三极管放大电路、IC1 555 组成的单稳态触发器和输出反向驱动等部分组成, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
4	温度传感器 LM35 实训模块	电路由双路 LM35 传感器电路和电源保护电路组成, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
5	温度传感器 18B20 实训模块	电路由双路 18B20 传感器电路和电源保护电路组成, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
6	称重传感器实训模块	电路采用了正、负双电源和二次稳压电源供电, 称重传感器采用了电阻应变片传感器, 并同多级信号处理电路, 该电路还有一个秤盘, 采用透明外壳, 尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
7	空气质量传感器实训模块	电路采用 QS-01 二氧化锡半导体气体传感器和电源保护电路组	1	块

	训模块	成，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。		
8	烟雾传感器实训模块	电路采用 QM-N5 气敏传感器、LM358 电压比较器电路和电源保护电路组成，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
9	热释电红外传感器实训模块	电路采用 CS9803 红外感应 IC 和电源保护电路组成，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
10	酒精传感器实训模块	电路采用 QM-J3 酒精传感器、LM358 电压比较器电路和电源保护电路组成，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
11	PT100 传感器实训模块	电路采用 PT100 热敏电阻，温度升高，RT 的阻值成线性升高采集温度，并运用 LM324 四运算放大器处理信号，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
12	红外测温实训模块	电路采用红外热电堆 ISB-TS45D 温度传感器，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块

13	超声波发射接收实训模块	电路采用超声波发射电路和超声波接收电路组成，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
14	红外反射实训模块	电路由红外光脉冲信号发射电路、光敏二极管及后续电路组成采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
15	触摸按键实训模块	电路由检测电路和译码电路组成，采用透明外壳，尺寸 124mm×146mm×40mm。	1	块
16	音频功放实训模块	电路由功放电路、手动调音及电子调音电路组成，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
17	ICL7135 模数转换实训模块	电路由 AD 电路和译码/驱动电路组成，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
18	反相器实训模块	电路主要由 4069 是 6 反相集成电路组成，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	2	块
19	倒车音乐实训模块	电路主要由 CL02 是倒车语音芯片，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块

20	四种音乐实训模块	电路采用专用芯片内置 4 种报警频段声音，每个频段控制预留外置接口，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
21	三位计数器实训模块	电路由 CD4553 及外围组成 3 位计数电路，经 4511 译码器处理，再经 2003 反相驱动输出，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	2	块
22	FM 接收实训模块	采用 TEA5767 专用调频收音模块支持 IIC 控制，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
23	单稳态电路实训模块	由 555 电路组成双路单稳态电路，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	2	块
24	双稳态电路实训模块	由 CD413 组成双稳态电路，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	2	块
25	脉冲及信号产生实训模块	由 CD4060 为 14 位计数/分频/振荡器。采用透明外壳，尺寸 58mm×124mm×40mm。	1	块
26	无线接收实训模块	由无线接收电路、译码电路、指示电路组成，采用透明外壳，尺	1	块

		寸 58mm×124mm×40mm		
27	无线发射实训模块	由按键编码, 无线发射电路组成, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×124mm×40mm	1	块
28	多段语音录放实训模块	电路由电源电路和语音录放电路组成, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
29	红外发射实训模块	电路由按键编码, 红外发射电路组成, 采用透明外壳, 尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
30	红外接收实训模块	电路由按键编码, 红外接收电路组成, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
31	AK040 语音实训模块	电路采用 AK040 语音芯片, 工作电压为外部 5V 电源供电, 模块中语音录制了 63 段常用的语音, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm	1	块
32	直流电机驱动实训模块	电路采用 H 桥式驱动电路, 工作电压为外部 5V 电源供电, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm	1	块
33	直流继电	采用两组 HG4231 直流继电器控	1	块

	器实训模块	制，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。		
34	8 位独立按键实训模块	电路采用 8 路轻触开关并有上拉电阻，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
35	NPN 三极管驱动实训模块	电路采用 9013 和 TIP41C 组成的 NPN 复合管，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	2	块
36	PNP 三极管驱动实训模块	电路采用 9012 和 TIP42C 组成的 PNP 复合管，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	2	块
37	4*4 键盘实训模块	电路采用 CD4082 四输入与门和 16 个轻触开关组成的 4*4 矩阵式键盘，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
38	直流风机实训模块	电路配有工作电源范围为 5V~12V 的风扇，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
39	直流电机实训模块	电路采用光电耦合器 GK152 和 5V 的直流电机组成，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
40	扬声器实	电路采用输出功率为 5W，内阻 8	2	块



	训模块	$\Omega$ 的扬声器，采用透明外壳，尺寸124mm×58mm×40mm。		
41	蜂鸣器实训模块	电路采用一个有源蜂鸣器和一个无源蜂鸣器组成，采用透明外壳，尺寸58mm×58mm×40mm。	1	块
42	步进电机实训模块	电路采用ULN2003集成达林顿管和OTC608霍尔传感器组成，采用透明外壳，尺寸58mm×58mm×40mm。	1	块
43	加热模块实训模块	电路采用LM35温度传感器和18B20温度传感器以及两组电阻和三极管电路驱动组成，采用透明外壳，尺寸124mm×146mm×40mm。	1	块
44	半导体制冷片实训模块	电路采用LM35温度传感器和18B20温度传感器以及制冷片等组成，采用透明外壳，尺寸124mm×146mm×40mm。	1	块
45	64*32点阵实训模块	电路采用74LS573锁存器和ULN2003集成达林顿管组成控制其32*64LED点阵屏，采用透明外壳，尺寸190mm×146mm×40mm。	1	块

46	交通灯显示实训模块	电路采用 ULN2003 集成达林顿管和发给二极管以及 7 数码管组成十字路口的交通灯电路，采用透明外壳，尺寸 124mm×146mm×40mm。	1	块
47	十进制计数器实训模块	电路采用 CD4017 十进制计数器/分频器和 10 路发光二极管译码显示电路组成，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	2	块
48	灯泡实训模块	电路采用 6.3V 灯泡组成，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	2	块
49	四位数码管显示实训模块	电路采用四路 7 段数码管和八路发光二极管组成，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	2	块
50	12864 点阵液晶实训模块	电路采用 LCM12864C-1 液晶屏组成，采用透明外壳，尺寸 124mm×146mm×40mm。	1	块
51	综合显示实训模块	电路采用两路条形数码管和米字数码管，四种颜色发光二极管以及四路七彩发光管组成，采用透明外壳，尺寸 124mm×146mm×40mm。	1	块

52	STM32 主机 实训模块	电路采用 STM32F103RET6 单片机组成基本系统电路,其工作电压为 3.3V 或 5V 供电,工作频率高达 74MHz,采用透明外壳,尺寸 124mm×146mm×40mm。	1	块
53	电磁继电器实训模块	电路采用八组 HG4231 直流继电器控制,采用透明外壳,尺寸 124mm×146mm×40mm。	1	块
54	语音放大实训模块 EDM113	电路采用 LM358 双路低耗运算放大器和驻极体话筒组成,采用透明外壳,尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
55	光照传感器实训模块	电路由电源电路、数字照度测量电路模拟照度测量电路组成,采用透明外壳,尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
56	金属检测实训模块	电路由集成 TDA0161 一款专门用于检测金属物体的集成芯片组成,采用透明外壳,尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
57	湿度传感器实训模块	由可变电容型湿度传感器 HS1101 组成,采用透明外壳,尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块

58	颜色传感器实训模块	电路由专用的颜色传感器 TC230 组成采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
59	震动传感器实训模块	电路由电源电路和震动传感器组成，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
60	火焰传感器实训模块	电路集成一双向电压比较器 LM393D，对输入的两个模拟电压进行比较，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
61	PN 结测温实训模块	电路根据二极管的 PN 结温度特性实现功能，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm	1	块
62	热敏电阻实训模块	电路集成有 TL431 可调稳压器，提供基准电压，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm	1	块
63	雨滴传感器实训模块	电路集成一四独立触发电路元件 CD4093BCM,，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm	1	块
64	光电传感器实训模块	电路采用 HYT-6044 太阳板作为感光器件，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm	1	块

65	倾角传感器实训模块	采用一款单轴角度传感器 N1000060, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm	1	块
66	数字摄像头实训模块	电路集成了舵机控制电路和 OV7670 图像传感器, 采用透明外 壳, 尺寸 124mm×146mm×40mm	1	块
67	指纹识别实训模块	采用高速 DSP 处理器为核心, 采 用透明外壳, 尺寸 57mm×58mm× 40mm	1	块
68	串行 AD 转换实训模块	电路集成具有 10 位的开关电容式 的模拟数字串行转换器 TLC1549, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm ×40mm。	1	块
69	并行 AD 转换实训模块	电路集成具有 8 位模拟数字 A/D 转换器 ADC0809N, 由单片 CMOS 集 成, 含有 8 个并行通道, 可以与 小型微机处理器兼容, 采用透明 外壳, 尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
70	串行 DA 转换实训模块	电路集成具有串行接口的模数转 换器 TLC5615, 采用透明外壳, 尺 寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
71	并行 DA 转	电路集成具有 8 分辨率的 D/A 转	1	块

	换实训模块	换集成芯片 DAC0832, 与处理器完全兼容, 采用透明外壳, 尺寸 124mm×58mm×40mm。		
72	光耦隔离实训模块	电路集成有两组可控的光电耦合器件 TLP521-4 使电路前端与负载完全隔离, 采用透明外壳, 尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
73	VI 变换实训模块	电路集成带有差动输入的四运算放大器 LM324 芯片, 电路具有两种输出模式, 采用透明外壳尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
74	低通滤波器实训模块	电路集成一通用的 J-FET 双运算放大器 TL082, 采用透明外壳, 尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
75	高通滤波器实训模块	电路集成一通用的 J-FET 双运算放大器 TL082, 采用透明外壳, 尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
76	电压比较器实训模块	电路集成有双电压比较器 LM393, 能同时满足两路电压的比较功能, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
77	精密整流	电路集成一通用的 J-FET 双运算	1	块

	实训模块	放大器 TL082, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。		
78	模拟开关 实训模块	电路集成一四双向模拟开关 HEF4066BT, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
79	串并转换 实训模块	电路集成 8 位边沿触发式移位寄存器 74HC164D, 串行输入, 并行输出, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
80	并串转换 实训模块	采用 74LS165 是八位并行输入, 串行输出, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
81	FV 变换实训模块	采用集成 LM331 用作精密频率电压转换器, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
82	VF 变换实训模块	采用 LM331 集成, 输出脉冲频率与输入电压成正比, 采用透明外壳, 尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
83	运放实训模块	采用 LM324 运放电路, 以及不同值的电阻、电容、电位器等元器件, 和电源电路组成, 采用透明外壳, 尺寸 124mm×146mm×40mm。	1	块

84	U 盘、SD 卡 实训模块	采用 CH376 电路和 4 位拨码开关，以及 SD 卡组成，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
85	3-5V 电平 转换实训 模块	采用 LM1117 电路和 SN74LVC4245 是 8 位数据总线转换器，实现 5V 与 3.3V 间的电平转换，采用透明外壳，尺寸 124mm×146mm×40mm。	1	块
86	比例放大 实训模块	采用 2 路放大电路（同向和反向放大电路）和电源电路组成，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
87	单次脉冲 实训模块	采用 74LS00 四组 2 输入端与非门集成电路和电源电路组成，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
88	固定直流 稳压电源 实训模块	采用 220V 电压经过变压器得到 12V 与 5V 的交流电，经过整流以及稳压电路输出±12V 与±5V，以及+3.3V 电压，采用透明外壳，尺寸 124mm×146mm×40mm。	1	块
89	0-24V 可调 直流稳压	采用 LM317/LM317 可调节 3 端电压稳压器，在输出电压范围	1	块



	电源实训模块	1. 2V-37V 时能够超过 1.5A 的电流，采用透明外壳，尺寸 124mm×146mm×40mm。		
90	多谐振荡器实训模块	电路采用在施密特触发器反相输出端经 RC 积分电路接回输入端的方法构成一个多谐振荡器，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
91	myDAQ 转接板	预留与 DAQ 采集卡相对应的外接端子和 DAQ 采集卡对接的接口，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	2	块
92	双向可控硅实训模块	采用 MOC3043 是驱动光耦合器，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
93	1602 字符液晶实训模块	电路由电源电路和液晶电路组成，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
94	TFT 触摸屏实训模块	电路由电源电路和 TFT 电路组成，TFT 显示屏采用 3.3V 电压供电 SSD1289 控制器控制，采用透明外壳，尺寸 124mm×146mm×40mm。	1	块

95	RFID 实训模块	采用 CY14433 电路组成，RFID 通过串口通信，支持 Mifare One S50, S70, Ultra Light & Mifare Pro, FM11RF08 等兼容卡片采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	1	块
96	CAN 总线实训模块	采用 SJA1000 和 PCA82C251 收发器的典型应用，采用透明外壳，尺寸 124mm×58mm×40mm。	2	块
97	RS485 实训模块	采用 RS485 半双工通讯方式，完成将 TTL 电平转换为 RS485 电平的功能，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	2	块
98	ZigBee 实训模块	Zigbee 模块通过串口设置模块参数及无线通信，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	1	块
99	RF24L01 实训模块	采用 nRF24L01 是工作在 2.4GHz~2.5GHz 的 ISM 频段的单片无线收发器芯片和电源电路组成，采用透明外壳，尺寸 58mm×58mm×40mm。	2	块
100	GPS 实训模块	采用 GPS 全球定位系统，模块主要串口输出定位系统，通信协议	1	块

		采用 NEMA 协议，采用透明外壳， 尺寸 58mm×58mm×40mm。		
<b>电子电路焊接与智能检测系统模块配置</b>				
序号	名称	技术指标	数量	单位
1	高精度热敏电阻温度检测电路的焊接与智能检测系统模块	采用高精度热敏电阻及集成 324、集成 TS5A3159、集成 431 等构成，集成 LM324 构成比较电路，并预留输出端测量端口和 DAQ 采集卡对接的接口，透明外壳，尺寸 190×146×40mm。	1	块
2	高灵敏度红外侦测电路的焊接与智能检测系统模块	采用集成 1117、集成 339、集成 324、热释电红外传感器、集成 555、继电器、菲涅尔透镜等构成，采用透明外壳，通过与搭载的 DAQ 采集卡结合 labview 切换不同的继电器动作，可以实现电路工程中多个参数进行测量，尺寸：190×146×40mm。	1	块
3	高精度湿度检测电	采用传感器 HS1101、集成 555、集成 331、集成 431、集成 358、	1	块

	路的焊接与智能检测系统模块	继电器等构成,通过与搭载的 DAQ 采集卡结合 labview 切换不同的继电器动作,实现电路工程中多个参数进行测量,采用透明外壳,尺寸: 190×146×40mm。		
4	高精度热电偶温度检测电路的焊接与智能检测系统模块	采用集成 277、K 型热电偶、继电器、集成 LM35 温度传感器等构成,通过与搭载的 DAQ 采集卡结合 labview 切换不同的继电器动作,实现电路工程中多个参数进行测量,采用透明外壳,尺寸: 190×146×40mm。	1	块
5	高精度铂电阻温度检测电路的焊接与智能检测系统模块	采用 PT1000 温度传感器、集成 358、集成 431、集成 OP07、继电器、模拟电阻 (1K)、模拟电阻 (1.75) 等构成,通过与搭载的 DAQ 采集卡结合 labview 切换继电器动作,可以实现电路工程中多个参数进行测量,采用透明外壳,尺寸: 190×146×40mm。	1	块
6	高灵敏度火灾报警	采用集成 324、集成 358、三极管 9013、集成 1117、集成 TS5A3159、	1	块

	电路的焊接与智能检测系统模块	蜂鸣器等构成,通过与搭载的 DAQ 采集卡结合 labview 切换继电器动作,可以实现电路工程中多个参数进行测量,采用透明外壳,尺寸: 190×146×40mm。		
7	高精度大气压力检测电路的焊接与智能检测系统模块	模块采用多圈精密线绕电位器、集成 431、集成 OP07、集成 128、硅压力传感器、继电器、三通、微型直流充气泵、压力表等构成,通过与搭载的 DAQ 采集卡结合 labview 切换不同的继电器动作,可以实现电路工程中多个不同的参数进行测量,采用透明外壳,尺寸: 190×146×40mm。	1	块
8	0-15V 自动换挡电压源电路的焊接与智能检测系统模块	采用三极管、集成 339、集成 7812、集成 317、自恢复保险丝、继电器 ARP14F、散热器等构成,通过与搭载的 DAQ 采集卡结合 labview 切换不同的继电器动作,可以实现电路工程中多个不同的参数进行测量,采用透明外壳,尺寸: 190×146×40mm。	1	块

9	0-500mA 电流源电路的焊接与智能检测系统模块	采用集成 324、集成 317、三极管 9013、三极管 3DD102、液晶 LCD 数显表、散热器等构成，通过与搭载的 DAQ 采集卡结合 labview 切换不同的继电器动作，可以实现电路工程中多个不同的参数进行测量，采用透明外壳，尺寸：190×146×40mm。	1	块
10	篮球积分数字电路系统的焊接与智能检测系统模块	采用共阴数码管、集成 HD74LS48、集成 74LS192、集成 74LS161、集成 4011、集成 4069、集成 4072、集成 4075、集成 4081、集成 TS5A3159 等构成，通过与搭载的 DAQ 采集卡结合 labview 可以实现电路工程中多个不同的参数进行测量，采用透明外壳，尺寸：190×146×40mm。	1	块
11	高精度 AD592 温度检测电路的焊接与智能检测	采用集成 431、集成 592、集成 358、集成 OP07、继电器、三极管等构成，通过与搭载的 DAQ 采集卡结合 labview 切换不同的继电器动作，可以实现电路工程中多个参	1	块

	系统模块	数进行测量，采用透明外壳，尺寸：190×146×40mm.		
12	高品质音频功放分立元件电路的焊接与智能检测系统模块	采用集成 353、集成 351、三极管 TIP42C、三极管 TIP41C、散热器、双声道耳机插座、继电器、三极管 9013、集成 7815、集 7915 等构成，通过与搭载的 DAQ 采集卡结合 labview 切换继电器动作，可以实现电路工程中多个不同的参数进行测量，采用透明外壳，尺寸：190×146×40mm。	1	块
<b>辅助设施及耗材类</b>				
序号	部件名称	型号	数量	单位
1	示波器探头	探头衰减倍数不少 1X, 10X, 100X, 1000X 四种	2	条
2	连接线	2mm	70	条
3	排线	间距 2.54mm 8T	5	条
4	ISP 下载器	支持 AVR 系列单片下载	1	条
5	串口线	9 针 母/母	1	条
<b>软件配置</b>				
序	部件名称	型号	数量	单位

号				
1	软件	NI Multisim14	1	套
2	软件	NI LabVIEW2018	1	套

说明：软件支持支持 Win7 系统。

## 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	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、元器件情况	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 15 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。
可视化 界面制 作与编 程 25 分	可视化界面	按照要求完成前面板的界面制作。
	程序编写	根据电路功能和相关接口的连接要求，在 PC 机上编写可视化控制程序，可实现功能控制和数据处理。
	功能控制	实现对电路功能调试和控制。
	数据处理	完成对相关采集数据和处理。
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。
电路搭 建 15 分	模块选择	根据电路功能说明，选择合适的电子电路单元模块。
	电路搭建	根据电路原理图，完成电路的搭建。
	电路调试	根据要求对电路进行调试，完成数据测量，实现电路功能。电路功能及技术指标符合要求，测量参数正确。
电路仿 真 15 分	建立文件夹	建立对应的工程或程序文件。
	电路设计	对部分电路进行设计。

	仿真电路绘	按照要求设计部分电路，完成仿真电路的绘制。
	参数调整及仿真	根据电路功能优化说明，完成电路参数的调整，调整后符合优化要求，实现功能仿真。
	数据测量	使用软件自带的电子测量仪器、仪表对有关参数进行测试，测量参数正确。

## 2. 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	直插元器件装配与焊接 2 分	装配	1

的焊接 与装配 15分		焊接	1
	贴片元件装配与焊接 3分	装配	1
		焊接	2
	整机安装 7分	整机安装工艺	2
		电路功能	5
	调试、数据测量 3分	调试、数据测量	3
可视化 界面制 作与编 程 25分	可视化控制界面制作 5分	前面板界面	5
	程序编写 5分	程序框图	5
	功能控制和数据处理 15分	功能控制	10
		数据处理	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
电路搭 建 15分	系统搭建 6分	模块型号	2
		模块数量	3
		连线工艺	1
	调试与测量 9分	电路功能	5
		数据测量	4
电路仿 真 15分	建立文件夹	按要求建立文件夹	1
	电路设计	电路设计	5
	仿真电路绘制	完成仿真电路的绘制	3
	参数的调整	元件参数	2

	电路仿真	电路功能仿真	2
	数据测量	数据测量	2

## (二) 评分方式

### 1. 裁判需求

按一级评价项目，由裁判长根据裁判的专业和技术特长，对裁判分工，裁判需求见表6。

表6 裁判需求表

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历	专业技术职称 (职业资格等级)	人数
1	电子与信息技术	熟悉单片机、电子技术、信号与系统分析、通信原理等知识，熟悉仿真软件与LABVIEW软件使用。	有省、市、行业执裁经历，在学校有相关专业核心课程教学经历，最好有指导竞赛的经验。	中级及以上	3
2	电子技术应用	熟悉电路知识，熟悉软件操作。具备电子整机装配、调试、维修及电子产品检验能力。			3

3	通信技术	熟悉通信原理、 计算机网络与 通信、信号与系 统知识，具有工 程计算、电子线 路的设计及制 作能力。			2
4	电子仪 器与测 量技术	熟悉电子仪器、 仪表使用，具有 数据分析能力。			2
5	计算机 应用	熟悉计算机办 公系统操作，能 熟练操作 Word\Excel	有计算机 相关专业 教学经 验。		2
裁判 总人 数	12人				

## 2. 裁判培训

(1) 赛前由执委会组织，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

### 3. 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 6-8 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 5 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、装配进行评分。

#### (3) 装配电路与程序编写评分组

由 3 名评分裁判组成,根据选手上传的测试数据记录、波形和界面截图、编写程序进行评分。

#### (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) 电路搭建和仿真评分组

由 3 名评分裁判组成,根据选手上传的测试数据记录、波形和仿真效果截图、仿真电路图进行评分。

### (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%。

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、监督仲裁组长在系统导出成绩单审核签字后，在闭赛式上宣布并颁发证书。

#### **（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C、模块B、模块A<可视化界面制作与编程>的得分高低排名。

### **十二、奖项设定**

本赛项以参赛个人为单位设置奖项，以实际参赛人数为基数。一等奖占比10%，二等奖占比20%，三等奖占比30%，其余为优秀奖。获奖选手由全国职业院校技能大赛执委会发给获奖证书。

### **十三、赛场预案**

#### **（一）赛场管理预案**

赛事安全是全国职业院校技能大赛一切工作顺利开展的前提和基础，是所有赛项筹备和运行工作的核心问题，为杜绝大赛期间发生安全事故或最大限度减少安全事故造成的危害，确保参赛师生、工作人员和设施设备安全，根据《全国职业院校技能大赛安全管理规定》，

赛场成立赛项安全工作领导小组，赛项安全工作领导小组总揽赛项安全工作，建立与公安、交通、消防、卫生、防疫、食品等相关职能部门的协调预警机制。赛项安全工作领导小组下设七个工作组：疫情防控组、现场安保组、车辆安全组、食品安全组、特情处置组、设备保障组、电力保障组。明确人员分工，落实岗位职责，着力抓细抓实。各工作组负责制定出符合相关部门要求的《疫情防控应急预案》、《伤害事故紧急处理预案》、《车辆安全措施应急预案》、《食品安全措施应急预案》、《消防安全事故紧急处理预案》、《设备事故紧急处理预案》、《电力供应事故紧急处理预案》、《地震灾害紧急处理预案》和《疾病防控应急预案》等预案。赛前组织相关工作组人员进行培训，提高他们的业务素质 and 处置能力；同时举行火灾、地震和洪水等灾害的应急疏散演练，以及相关设施设备的安全检查。

#### 1. 疫情防控紧急处理预案

参赛选手、指导教师、领队、裁判在报到当天应该提交近7天内的核酸检测结果，提供健康码和行程码。参赛期间，所有人员遵守赛场的疫情防控管理办法，进入赛场要进行体温检测；赛场按照防疫要求做好标识，设置隔离室，卫生防疫部门在场外设点，一发现发热人员，立刻向当地防疫部门报告，启动当地防疫预案。

#### 2. 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。在发电机送来新电源10分钟后，一台一台启动空调，直到全部空调启动完毕。



### 3. 设备事故紧急处理预案

本赛项配置 NI Multisim14、NI LabVIEW2018 两个软件，两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。

### 4. 其它事故紧急处理预案

赛场设置消防通道，通道宽度不小于 1m。赛场四周墙壁每隔 5m 悬挂一个干粉灭火器。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。

## （二）赛卷应急预案

本赛项根据《2021 年全国职业院校技能大赛赛题管理办法》制定命题工作的安全预案。如出现泄题，立即启动安全预案，启用备用赛卷，以最快速度有效处理。

## 十四、赛项安全

### （一）赛项安全管理

1. 成立由赛项执委会主任担任组长的安全管理小组，负责赛项安全管理。

2. 疫情防控小组建立与卫生、疾病防疫等部门的协调机制，制定应急预案、处置突发事件，保证赛区及其赛项的疫情防控安全工作。

3. 安全管理小组建立与行政、交通、公安、司法、消防、食品卫生、质量监督等部门的协调机制，制定应急预案、处置突发事件，保证赛区及其赛项的安全。

4. 安全管理小组指定工作人员对赛场供电线路、消防设施、比赛设备，在赛前一周，进行安全检查，提出整改要求。赛前一天，对赛场进行安全验收，各项指标合格，在验收书签字确认并交付使用。签字验收的工作人员，对赛场的供电线路、消防设施、比赛设备的安全负责。

5. 赛场设置突发事件撤离的安全通道，并保证比赛期间通道的畅通。

6. 赛区根据各个赛项用电的需求，配备发电车 1 台，供电线路出现故障时投入使用。

7. 赛区配备救护车 1 台，停放在赛场外，赛场出现人员伤亡时，送附近医院救治。

8. 赛区配备消防车 1 台，发生火灾时，组织人员使用灭火器扑救不能灭火时，报警并动用消防车扑救。

9. 协调食品卫生部门，对赛项选手驻地的餐饮卫生进行检查，保证选手的饮食安全。

10. 协调交通部门，监视参赛代表队和学生参观、参赛、出席会议的交通线路，保证赛项的交通安全。

11. 协调公安部门，管理赛区和选手驻地的治安，保证选手的人身和财产安全。

12. 突发事件的第一发现人，应立即向赛场裁判长或赛区负责人

报告事件发生地点、事态状况、发展趋势、可能产生的后果等。安全管理小组根据事件情况，确定是否启动应急预案。

## **（二）赛场安全操作规定**

1. 参赛选手除应遵守电气作业安全规程的规定外，还应遵守赛场安全操作规定。

2. 赛场的现场裁判和技术人员，是参赛选手的安全监护人，对参赛选手在完成工作任务过程中的安全负有监护责任。

3. 参赛选手在完成工作任务的过程中，必须穿工作服、绝缘鞋。

4. 参赛选手在连接电路、排除故障时，禁止带电操作。需要带电调试设备时，必须经赛场现场裁判同意，在赛场技术人员的监护下进行。带电调试设备时，必须遵守带电作业操作规程。

5. 在调试设备通电前，应先检查电路，检查工作台有无铁屑及其他污物以及遗漏的零件、工具等。

6. 正确使用各测量仪器和工具，防止碰摔事故的发生。正确使用万用表等测量仪器，防止使用不当造成测量仪表仪器损坏。

7. 严禁在工作台上随意敲打。

8. 出现火灾时，应立即切断设备电源，取下赛场的干粉灭火器进行灭火。

9. 发生突发事件时，要保持镇静，听从赛场工作人员指挥，安全、有序的撤离现场。

## **十五、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，原则上不再更换，如筹备过

程中，队员因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，允许队员缺席比赛。

3. 参赛队按照大赛赛程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和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，签署应急预案告知书。

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。

9. 各参赛队要按照要求做好疫情防控工作。

## **（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. 教育选手做好疫情防控工作。

5. 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. 参赛选手应佩戴参赛证，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赛位号确认，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. 工具使用、操作方法要符合规范。因工具选择和使用不当，造成设备损坏、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，所发生的时间不给补时。

11. 完成工作需要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赛位号确认后，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、离场时间并签赛位号确认后，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. 如对裁判员的执裁有异议，可在2小时内由领队向大赛监督仲裁组以书面形式提出申述。

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。

#### **（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,并要求参赛选手签赛位号确认。

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,并要求学生签赛位号确认。

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。

## 十六、申诉与仲裁

### (一) 监督仲裁组

1. 监督仲裁组组长 1 名,由赛项执委会在监督仲裁员信息库遴选。

2. 监督仲裁员 2 名,1 名由赛项执委会在监督仲裁员信息库遴选,另 1 名由全国职业院校技能大赛执委会从监督仲裁员信息库中选配。

### (二) 申述内容

1. 大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工具、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品。



2. 竞赛过程中的竞赛执裁、赛场管理。
3. 裁判、技术人员等赛场工作人员的不规范行为。

### **(三) 申述与仲裁**

1. 由参赛队领队向监督仲裁组提交书面报告。书面报告对申述的事件现象、发生时间、涉及人员、申述依据等，进行充分、实事求是地叙述。书面报告需领队签名，非书面报告监督仲裁组不予受理。

2. 申述应在比赛结束后 2 小时内提出，超过 2 小时不予受理。

3. 监督仲裁组收到申述报告 2 小时内，组织相关人员进行复议，并将复议结果以书面形式告知申述人。

4. 申述人不得拒绝接受仲裁结果，不得以任何理由采取过激行为影响赛场秩序。对仲裁结果有异议时，可向赛区监督仲裁委员会提出申述，赛区监督仲裁组的裁决为最终裁决。

5. 监督仲裁组的仲裁结果，由申述人签收，不能代收。在约定时间和地点申述人离开，可视为自动放弃申述。

6. 申述人可以随时撤述。

7. 申诉方必须提供真实的申诉信息并严格遵守申诉程序，不得以任何理由采用过激行为扰乱赛场秩序。

### **十七、竞赛观摩**

1. 为了做好防疫工作，每场比赛开赛 1 小时后，只组织指导老师和领队观摩，每批 15 人，在现场进行身份登记、核发参观证，进行体温检测，在现场工作人员引导下在参观通道内进行现场观摩，时间定为 10 分钟。

#### **2. 观摩注意事项**

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。

## 十八、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，其他地区、院校、企业组织的观摩团及关注竞赛的市民可以在赛场外全程观看比赛过程。

## 十九、资源转化

赛项执委会负责赛项资源转化工作。

1. 对赛场的全部比赛过程录播，包括赛项的比赛过程、闭幕式，对现场优秀选手、优秀指导老师、企业人士现场采访等，收集各种视频资料，为宣传、仲裁、资源转化提供全面的信息资料，赛后制作课程流媒体资源，突出赛项的技能重点与优势特色。

2. 赛后通过收集的比赛信息（文本、资料、图片、录像等），开发课件、微课、慕课，建立数字化教学资源库，放于云平台的教学资源体系，为全国职业院校提供一个共有的信息化媒体教学资源库，实时分享教学优质资源。

3. 组织竞赛经验分享会，结合赛项相关内容，推动信息技术类、加工制造类专业建设方案、课程体系和教学计划改革。

4. 组织指导老师编辑电子电路装调与应用的教学资料。

5. 赛后由院校与企业共育信息技术类、智能控制类师资，借助师资培训的机会，推广大赛的成果；以切实转变电子信息应用教育的教学理念，促进电子信息、智能控制类相关课程的人才培养模式创新。

具体转化资源如表 6 所示。

表 6 资源转化一览表

资源名称		表现形式	资源数量	资源要求	完成时间		
基本资源	风采展示	赛项宣传片	视频文件	1	15分钟以上	2021.7	
		风采展示片	视频文件	1	10分钟以上	2021.7	
	技能概要	技能介绍 技能要点 评价指标	视频文件 /文本文件 档	4(2个文档、2个视频资源)	每个视频资源3-5分钟以上	2021.5	
	教学资源	赛题库	电子文档	10套	符合省赛、国赛要求	2021.3	
		专业教材	教材	1		2022.12	
		教学案例	文本文件				
			视频文件 微课		5	每个视频资源3-5分钟以上	2021.5
	备赛指导书	教材	1		2022.5		
拓展资源	优秀选手访谈	视频文件	3	8分钟以上	2021.7		
	赛后总结交流会	演示文稿	1		2021.7		
	赛后技术讲座、研讨	演示文稿	1		2021.7		

