

2022 年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

# 工 作 任 务 书

2022 年 12 月 烟台

赛位号：

## 一、总体任务与要求

请您在 5 小时内，根据任务书的相关说明和工作要求，完成以下任务：

1. 模块 A: 完成赛场指定电路的装配、焊接和故障检测与排除，使用自带的万用表或者赛场提供电子测量仪器，按任务书要求完成指定测试点的数据测量。根据工作任务制作显示界面，实现指定功能控制。

2. 模块 B: 根据赛场提供的电路原理图资料，完成指定电子电路印刷线路板绘制。

3. 模块 C: 根据任务书的相关要求和技术资料说明，利用赛场所提供的 AI+IOT 应用模块，完成电路搭建、编写程序，实现系统的功能。

4. 所有截图和数据记录都应粘贴在<答题纸>相应位置。

5. 比赛结束后，选手和现场裁判共同确认模块 A 电路功能、模块 A 监控界面控制功能、模块 C 系统控制功能。

工作任务分值：100 分，职业素养 10 分，总分 110 分。

## 二、注意事项

1. 答题纸、附件、图片等所有资料存放在赛场电脑“U 盘:\赛场资料”文件夹。

2. 选手在 D 盘建立“×××提交资料”文件夹（×××为赛位号），所有提交资料都必须保存到“D:\×××提交资料”文件夹中。

3. 比赛结束后，选手把“×××答题纸”（×××为赛位号）另存为 PDF 格式。把所有提交资料拷贝到 U 盘提交。

(1) U 盘提交资料：答题纸 PDF 格式、答题纸 W 格式、小区门禁系统控制界面.vi、模块 B 文件夹

模块 B 文件夹资料包括：原理图文件：SCH\_表头.json  
电路板文件：PCB\_表头.json  
导出的 PDF 的 PCB 图

(2) 纸质提交资料：模块 C 绘图纸

4. 截图使用 windows 自带“截图工具”。

5. 所有数据记录均以提交的“×××答题纸”结论为准，写在任务书上无效。

## 模块 A-1 线路板的焊接、装配与排故（45 分）

### 一、线路板的焊接与装配（10 分）

根据给出的光源测试电路元件清单（附表 1）、电路原理图（附图 1），选择所需要的元器件，把它们准确地焊接在赛场提供的印制电路板上。

1. 直插元器件装配与焊接
2. 贴片元件装配与焊接
3. 整机安装工艺

### 二、电路检修与故障排除（15 分）

电路设置了三个故障，选手完成焊接装配后，对线路板进行检修排故。故障排除后在答题纸上完成检修记录。

**提示：三个故障点分别在电路原理图的三个虚线方框电路中，都是电路开路故障。**

### 三、电路功能调试（10 分）

操作及电路功能见附件 1《光源测试电路功能说明》。

**提示：比赛结束后，现场裁判和选手共同确认电路功能。**

### 四、电路数据测量（10 分）

1. 通电后，测量 TP8、TP9 点的电压。
2. 按下 K1，当光照度为 6 级时，测量 T3、T16 点的电压。
3. 按下 K1，当光照度为 1 级时，测量 T16 和 TP17 点波形，对波形截图，把截图粘贴在答题纸相应位置。

## 模块 A-2 可视化界面制作与编程（20 分）

### 一、任务说明

1. 所需的素材在“赛场资料\模块 A”文件夹。
2. 前面板显示界面文本编辑要求、程序框图编写窗口设置及控制功能见附件 2《可视化界面制作、程序框图编写及控制功能说明》。
3. 完成程序框图编写后需要运行系统，运行“赛场资料\模块 A \小区门禁系统软件.exe”替代线路板串口发送数据功能。

4. 图中水印不需要绘制。

## 二、工作任务

### （一）前面板可视化界面的制作（8分）

利用 LabVIEW 软件制作小区门禁前面板显示界面（见附件 2 图 1 所示），制作完成后进行截图，把截图粘贴在答题纸相应的位置。

### （二）程序框图的编写（5分）

赛场资料提供了“数码管子 VI”可供选手调用，选手按照任务要求编写程序框图，程序以“小区门禁系统控制界面.vi”（XXX 为赛位号）命名保存到“D:\XXX 提交资料”文件夹。运行程序，按照附件 2 图 2 所示进行截图，把截图粘贴在答题纸相应的位置。

### （三）功能控制与数据采集（7分）

完成程序框图编写后需要运行系统，运行“赛场资料\模块 A\小区门禁系统软件.exe”替代线路板串口发送数据功能。

#### 1. 功能控制（5分）

操作及控制功能见附件 2《可视化界面制作、程序框图编写及控制功能说明》。

**提示：比赛结束后，现场裁判和选手共同确认界面控制功能。**

#### 2. 控制界面数据处理（2分）

（1）建立正确的 DAQ 助手通道，创建布尔数组显示控件，运行“小区门禁系统软件.exe”，按下“状态切换”键，将“状态显示”切换到图 1-1 所示“请通行”界面，对布尔数组显示控件界面截图，把截图粘贴在记录纸相应的位置。

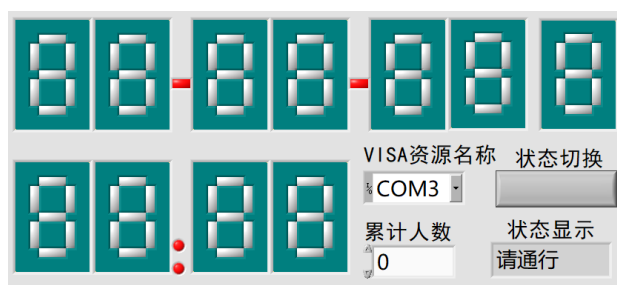


图 1-1 通行界面

（2）建立正确的串口通道，采集串口通信信息，对“VISA 读取”控件创建字符串显示控件，接收一组“累计人数”为“0”时数据，如图 1-2 界面所示，对字符串显示控件界面截图（截取有效字符，空字符为无效字符），把截图粘贴在答题纸相应的位置。

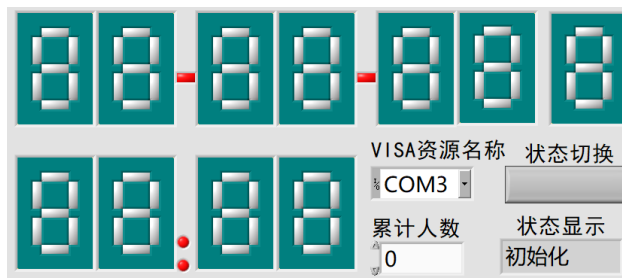


图 1-2 累计人数“0”时界面

## 模块 B 印刷电路板绘制 (20 分)

根据赛场提供的“赛场资料\模块 B\数字电压表表头电路”资料，完成电压表表头电路原理图、PCB 的绘制，并将相关界面截图后粘贴在<答题纸>相应的位置，具体工作任务如下。

### 一、建立文件夹 (1 分)

把“赛场资料\模块 B\数字电压表表头电路”，重命名为“×××(赛位号)模块 B”，保存到“D:\×××提交资料”；并建立以“数字电压表表头电路”命名的立创 EDA 工程，把“SCH\_表头.json”原理图和“PCB\_表头.json”PCB 文件添加到工程中，在绘制电路板过程所需的文件均保存到“D:\×××提交资料\×××(赛位号)模块 B”文件夹中。

### 二、绘制元器件封装 (每项 1 分，共 2 分)

1. 绘制的 TL431 封装命名为“×××(赛位号) TL431”，其封装形状、尺寸如图 2-1(a)和(b)所示；完成后按照图 2-1(a)形状截图。

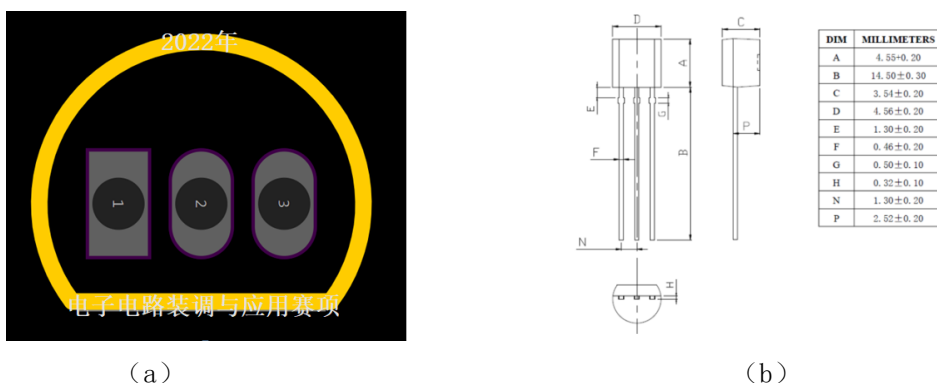


图 2-1 封装 1

2. 绘制的数码管封装命名为“×××(赛位号) SCH”；其封装形状、尺寸如图 2-2(a)和 (b)所示；完成后按照图 2-2(a)形状截图。

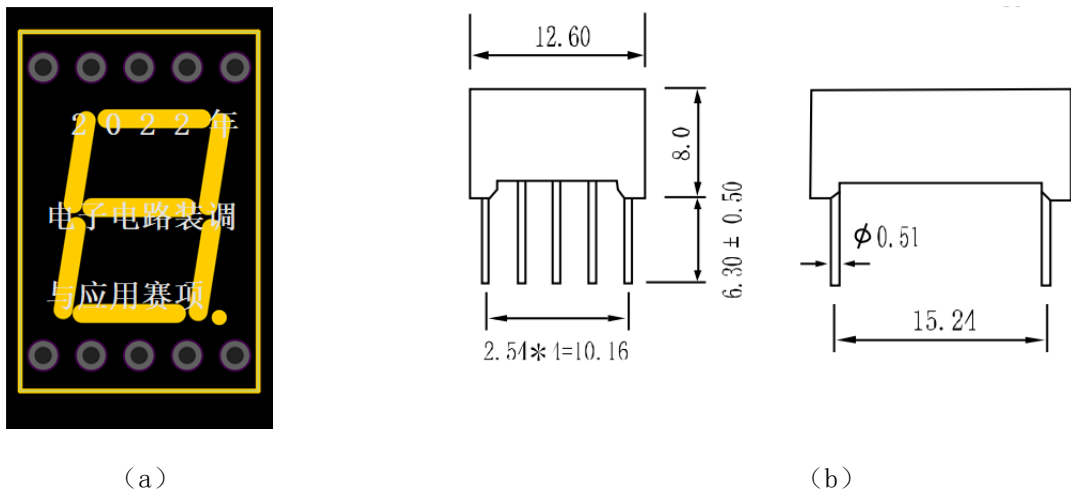


图 2-2 封装 2

### 三、原理图连线（2 分）

根据“数字电压表表头.json”图纸中所给出的元器件及绘制完成的 TL431 元件，完成“基准电压调整电路”电路方框内的元器件连线，实现能够调节基准电压，完成后按要求对“基准电压调整电路”方框内的电路连接进行截图，把截图粘贴在答题纸相应的位置。

### 四、PCB 绘制（15 分）

#### 1. 绘制边框（1 分）

把赛场提供的 PCB 板的四个直角修改为四个倒角，要求倒角  $90^\circ$ ，半径为 4mm，具体尺寸如图 2-3 所示（长 80mm，宽 50mm）；在文档层标注尺寸，要求尺寸标注精度为 1 位。完成后按照<附件 3 图 2-3>所示样式截图。

#### 2. 设定规则（2 分）

默认信号线（除电源线以外）导线宽度和线距为：线宽为 15mil，线间距为 10mil，孔外径为 20 mil，孔内径为 10 mil。新建电源线（包括 GND 和 VCC）导线宽度和线距为：线宽为 30mil，线间距为 10mil，孔外径为 20 mil，孔内径为 10 mil。对设置窗口截图。

#### 3. 元器件布局（4 分）

将完成连线的原理图更新导入到赛场提供的 PCB 文件中，元器件布局要求：

（1）要求将“基准电压调整电路”摆放到电路板内，四位数码管摆放在 PCB 板的绿色框内（顶层装配层），并进行连线。完成后按照<附件 3 图 2-4>所示样式截图。

（2）其它元器件的封装按照赛场提供的资料完成。

#### 4. 完成元器件进行布线。（2 分）

#### 5. 对全部元器件连线进行泪滴处理，并进行顶层和底层的敷铜。（2 分）

说明：第 4、5 小题完成后仅截一张图，按照<附件 3 图 2-5>所示样式截图。

6. 为使得顶层和底层的“地”良好的连接，为接地点提供更多回路，以提高整个电路板的抗干扰能力以及避免在电路板因受热等原因引起大面积敷铜“起皮”，为电路板添加“铺铜批量过孔”，要求过孔直径 20mil，内径 10mil，列距 200mil，行距 200mil。将设置界面进行截图粘贴到答题纸。（2 分）

7. 导出 PCB 文档。（2 分）

导出要求：顶层和底层锡膏层、阻焊层不选，其它项全选，以 PDF 格式导出 PCB 图，命名为“XXX PCB”保存在“XXX 模块 B”文件夹。

## 模块 C 家居环境模拟系统电路搭建与应用（15 分）

### 一、系统简介

家居环境控制系统主要由 ESP32 主机模块、按键模块（KEY）、舵机、温湿度传感器模块（DHT11 Sensor）、人体感应传感器模块（PIR Sensor）、RGB 彩灯模块、OLED 显示模块，可实现家居环境模拟系统的功能。Esp32 主机模块与各独立模块引脚连接说明见表 3-1。

表 3-1 引脚连接说明

Esp32 主机模块引脚标识	独立模块	备注说明
(GND, VCC, 21, 4)	按键模块 (KEY)	
(GND, VCC, 27, 26)	人体感应传感器模块 (PIR Sensor)	
(GND, VCC, 12, 14)	RGB 彩灯模块 (WS2812)	
(GND, VCC, 17)	舵机	用扩展板上 3P 插针接口
(GND, VCC, 32, 2)	温湿度传感器 (DHT11 Sensor)	
(GND, VCC, 18, 5)	OLED 显示模块 (OLED)	

### 二、系统功能要求

1. 系统连接完成后上电，系统进入初始化，过 3s 系统进入温湿度显示界面，第一行内容居中显示“Temperature:”；第二行内容居中显示“XX.XC”，要求保留小数点后一位，用“C”表示温度单位；第三行内容居中显示“Humidity:”第四行内容居中显示“XX.X%”，要求保留小数点后一位，用“%”表示湿度单位。

2. 重新上电，OLED 屏幕第二行居中显示“Home Control”，第三行居中显示“System”。

3. 按主机模块上的复位键（RST）或者主机模块重新上电，舵机转动到如图 3-1（a）所示的 90 度位置，RGB 彩灯全部熄灭。

4. 按下“KEY1”键，舵机转动到如图 3-1（b）所示的 0 度位置。

5. 按下“KEY2”键，舵机转动到如图 3-1（c）所示的 180 度位置。

8. 用手接近人体感应传感器模块，模拟感应到有人时，RGB 彩灯模块 U1-U4 全部亮白色。当手离开人体感应传感器模块，RGB 彩灯模块 U1-U4 全部熄灭。

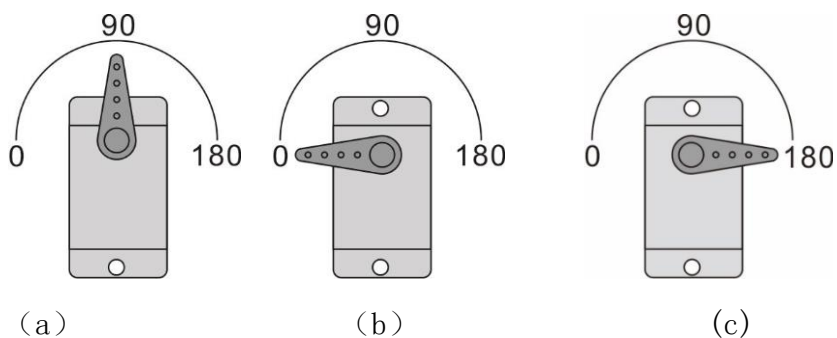


图 3-1 舵机转动方向示意图

### 三、工作任务

1. 请根据系统功能要求，利用所提供的 AI+IOT 应用模块，选择所需要的控制模块，完成家居环境系统的搭建，并在答题纸上画出家居环境系统方框图（3 分）。

2. 根据家居环境系统的功能要求，完成程序的编写。赛场提供的例程在“D:\赛场资料\模块 C”文件夹。

3. 程序编写调试完成后，分别实现家居环境系统的功能（12 分）。

**注意：**比赛结束前，选手应将程序以“main.py”命名并上传到 ESP32 主机模块。选手和现场裁判确认功能时，选手不能直接在 Thonny/Maixpy IDE 软件上运行。

### 四、说明

画图可用铅笔或签字笔，是否用尺子辅助不作具体要求。