

第二届山东省职业技能大赛 电子技术项目样题

模块 A 电子电路设计-原理图设计

智能温室大棚控制器的原理图设计

试题模块文件和文档

本试题模块包括以下文件和文档：

1. SVSC2025_SchDesign_File.pdf （本文档）
2. SVSC2025_BOM.xlsx （原理图设计电阻电容清单）
3. SVSC2025_Library.SchLib （原理图元件库文件）
4. SVSC2025_Answersheet.docx （选手用答题纸）

上述资料保存在计算机指定文件夹中，具体路径为：D:\2025DS\DSZL。

选手任务

本硬件设计项目需要选手完成以下任务和操作：

1. 按要求设计 5 个电路，计算相关元件参数，省赛限使用 Altium Designer 21 软件工具设计电路。
2. 使用 Office 办公软件制作电路设计报告（基于答题纸.docx 文件），要求原理图完整，元件参数清晰，部分电路需要提供电路达标证据（使用 Multisim 仿真软件搭建电路验证设计符合题目要求）。请将答题纸文件名与答题纸页眉处写上工位号，如“SVSC2025_Answersheet-01.docx”。
3. 任务完成后，将答题纸文档及所有设计文件（包括原理图*.SchDoc 文件、仿真文件）保存到计算机指定文件夹中。
4. 赛题要求的备份和保存文件需由选手保存在计算机指定文件夹中。具体路径为：E:\2025DS\赛位号\模块名。例如，01 号工位应创建文件夹 E:\2025DS\01\电子电路设计-原理图设计。所有赛题要求备份的文件均需存放在对应的文件夹内，即使选手没有任何备份文件，也必须创建相应的文件夹。以下试题按照 01 号工位进行说明。

注意事项：

1. 设计时只能使用任务书与原理图设计电阻电容清单中给定的元件与电阻

电容，一定要确保原理图上所有元件的元件标号 and 值清晰可见。

2. 请将仿真电路及结果制作到报告中，要求必须适合答题纸版面的图形大小，元件信息和仿真图参数结果清晰可辨识。

文档文件提交清单：

请阅读下面的清单，并签署您明白以下所有指定的文件必须在时间截止前提交。

提交的答题纸包括以下内容：

☐ 任务 1（设计原理图、参数计算过程）

☐ 任务 2（设计原理图、参数计算过程、设计仿真验证结果）

☐ 任务 3（设计原理图）

☐ 任务 4（设计原理图）

☐ 任务 5（设计原理图、参数计算过程）

在每一页答题纸页眉装订线内签上你的姓名。

我明白我必须在时间截止前提交上述文件。

选手签字：_____

项目任务描述

任务 1. 电源降压电路

使用一片 TPS54360 芯片及外围元件设计一个电源降压电路。

输入电源为 DC+12V，要求输出电压为 DC+5V，反馈引脚通过 R1，R2 调节输出电压，这里 R1 已经给出固定值，根据要求计算出 R2 的值。

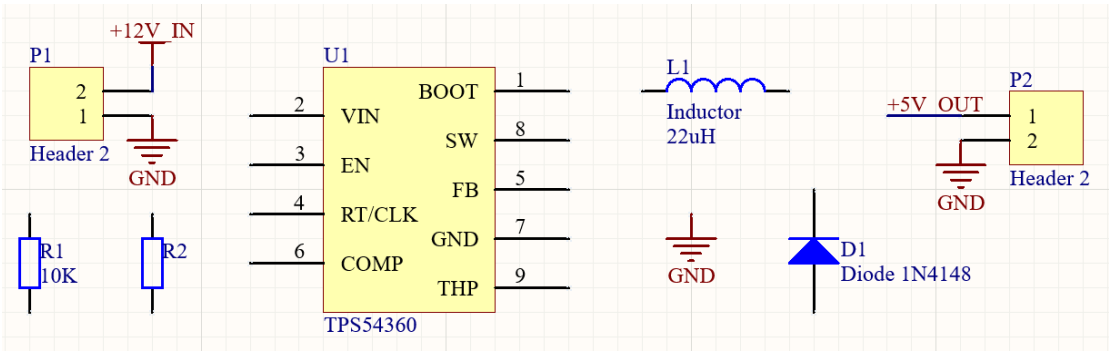


图 1. 电源降压电路

要求：

1. 可以使用任意数量电阻电容来补充完成此电路，电阻电容参数请查阅原理图设计电阻电容清单。
2. 请将 R2 值的计算过程记录到答题纸中。
3. 将设计完成的原理图以截图或导出 PDF 的形式，记录到答题纸中，确保原理图上所有元件的元件标号和值清晰可见。
4. 将答题纸文档及所有设计文件保存在 E:\2025DS\01\电子电路设计-原理图设计\任务 1 文件夹中。

任务 2. 频率振荡电路

使用 NE555 和一个电位器 R1，设计一个占空比为 30%、频率为 5Hz 的频率振荡电路，输出 PWM 信号。供电电源为直流+12V。

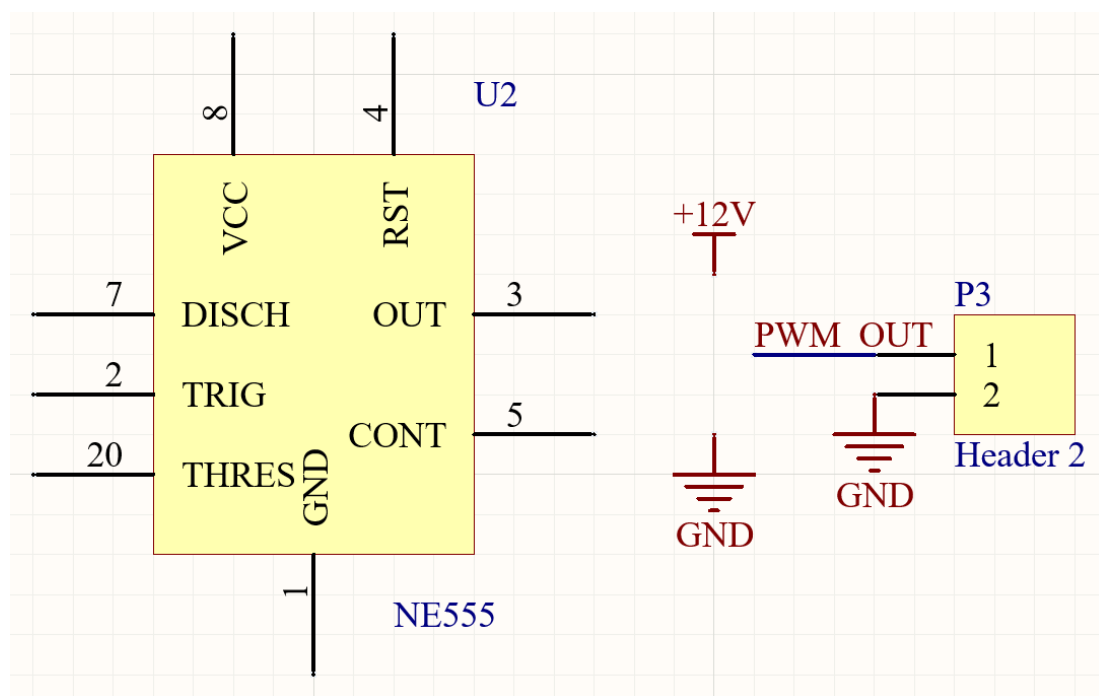


图 2. 频率振荡电路

要求：

1. 可以使用任意数量电阻电容来补充完成此电路，电阻电容参数请查阅原理图设计电阻电容清单。
2. 请将频率及占空比参数计算过程记录到答题纸中。
3. 请使用仿真软件验证设计结果并记录到答题纸中。
4. 将设计完成的原理图以截图或导出 PDF 的形式，记录到答题纸中，确保原理图上所有元件的元件标号和值清晰可见。
5. 将答题纸文档及所有设计文件保存在 E:\2025DS\01\电子电路设计-原理图设计\任务 2 文件夹中。

任务 3. 电机驱动电路

使用 L6205PD 设计一个直流电机驱动电路，供电电源为直流+12V。

外部输入 PWM 信号，控制电机转速。

单片机通过 IN1、IN2 两个 IO 口控制直流电机进行正转或反转。

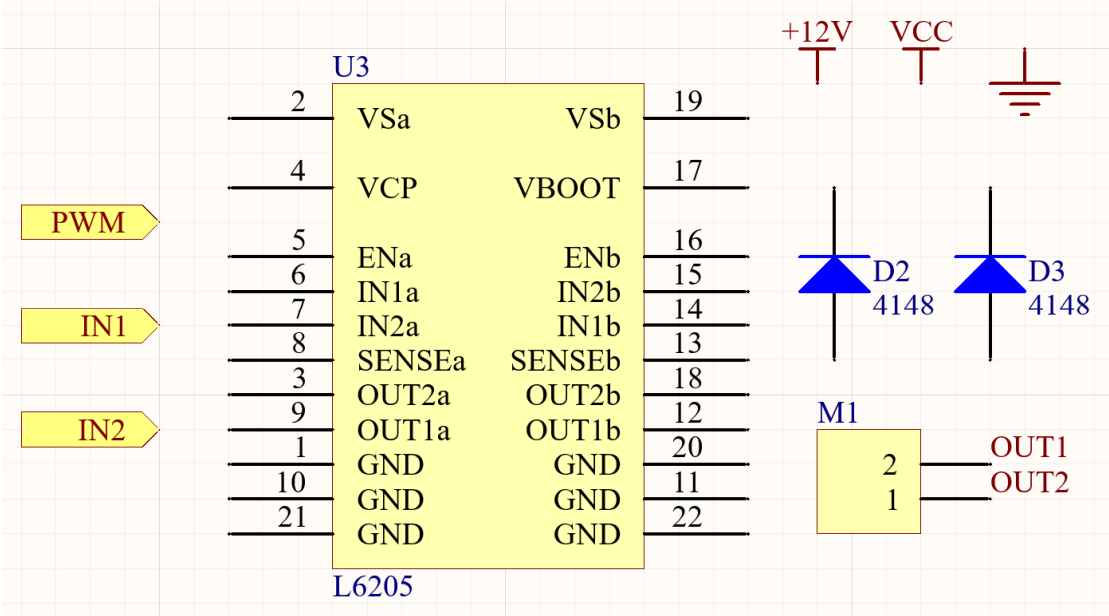


图 3. 电机驱动电路

要求：

1. 可以使用任意数量电阻电容来补充完成此电路，电阻电容参数请查阅原理图设计电阻电容清单。
2. 将设计完成的原理图以截图或导出 PDF 的形式，记录到答题纸中，确保原理图上所有元件的元件标号和值清晰可见。
3. 将答题纸文档及所有设计文件保存在 E:\2025DS\01\电子电路设计-原理图设计\任务 3 文件夹中。

任务 4. 数码管驱动电路

使用 1 片 2 位数码管 SR420362K 和 1 片移位寄存器 SN74HC595D 设计一个数码管驱动电路，供电电源为直流+5V。

单片机串行输出数据，通过 SN74HC595D 转换为 8 位并行数据输出控制数码管显示，数码管位选信号 Seg1、Seg2 由单片机提供。此外，SN74HC595D 的移位时钟信号、存储寄存器时钟信号也由单片机提供。

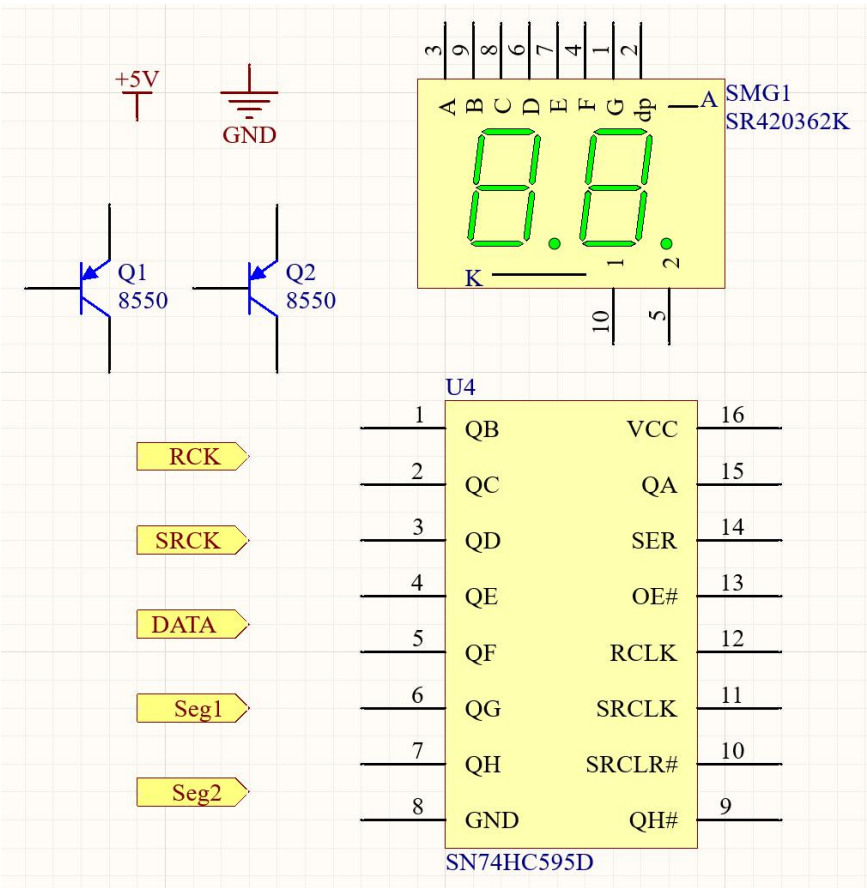


图 4. 数码管驱动电路

要求：

1. 可以使用任意数量电阻电容来补充完成此电路，电阻电容参数请查阅原理图设计电阻电容清单。
2. 将设计完成的原理图以截图或导出 PDF 的形式，记录到答题纸中，确保原理图上所有元件的元件标号和值清晰可见。
3. 将答题纸文档及所有设计文件保存在 E:\2025DS\01\电子电路设计-原理图设计\任务 4 文件夹中。

任务 5. 温度检测电路

使用 PT100 实现温度检测，并使用 LM358D 组成二级运算放大电路对检测信号进行 10 倍放大。

反向输入端 2 脚连接 R11, R12, 同向输入端 3 脚连接 R13, R14, 可实现对放大倍数的调节。R11、R13 已经给出固定值，根据要求计算出 R12、R14 的值。

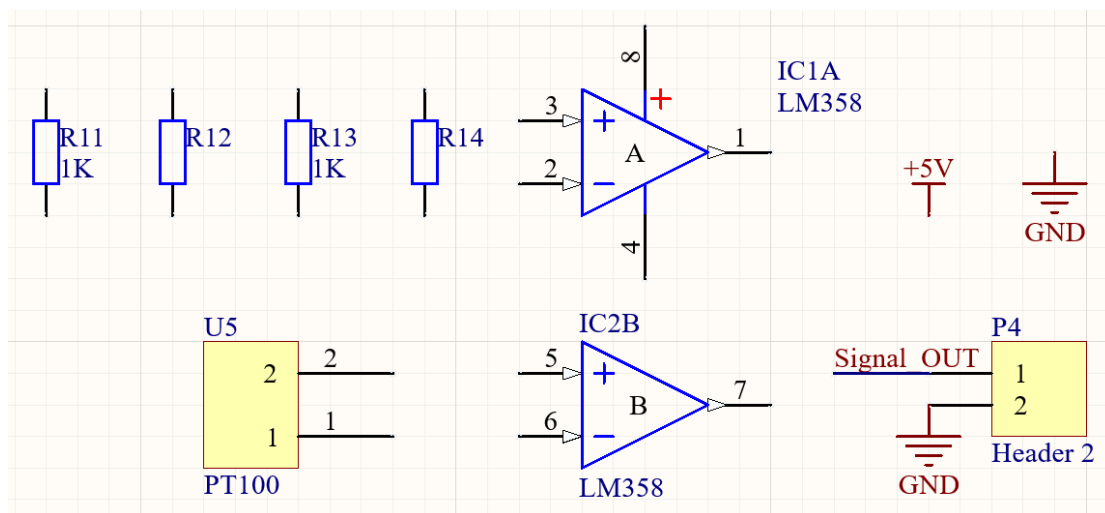


图 3. 温度检测电路

要求：

1. 可以使用任意数量电阻电容来补充完成此电路，电阻电容参数请查阅原理图设计电阻电容清单。
2. 请将 R12、R14 值的计算过程记录到答题纸中。
3. 将设计完成的原理图以截图或导出 PDF 的形式，记录到答题纸中，确保原理图上所有元件的元件标号和值清晰可见。
4. 将答题纸文档及所有设计文件保存在 E:\2025DS\01\电子电路设计-原理图设计\任务 5 文件夹中。

模块 A 电子电路设计-PCB 设计

智能温室大棚控制器的 PCB 设计

试题模块文件和文档

本试题模块包括以下文件和文档：

1. SVSC2025_PcbDesign_File.pdf （本文档）
2. SVSC2025_PcbSch.SchDoc （PCB 设计原理图）

上述资料保存在计算机指定文件夹中，具体路径为：D:\2025DS\DSZL。

选手任务

本硬件设计项目需要选手完成以下任务和操作：

1. 在 SVSC2025_PcbSch.SchDoc 文件基础上，按省赛要求限使用 Altium Designer 21 软件工具设计电路，运用世界技能大赛 PCB 最佳设计规范布局设计本电路的印制线路板。

2. 根据要求生成电路生产和装配用的系列文件，放入计算机指定文件夹中，包含内容如下：

- ① PCB 设计文件；
- ② 原理图文件；
- ③ 封装库文件；
- ④ Gerber 加工文件与 Drill 钻孔文件；
- ⑤ 顶层元件视图 PDF 文档；
- ⑥ 底层元件视图 PDF 文档；
- ⑦ 顶层布线视图 PDF 文档；
- ⑧ 底层布线视图 PDF 文档；
- ⑨ BOM 清单。

3. 如果选手在 PCB 设计任务结束后，设计的文件未完成，不符合生产加工要求（未布线飞线超过 10 条），裁判将直接扣除任务三和任务四的分数。

4. 赛题要求的备份和保存文件需由选手保存在计算机指定文件夹中。具体路径为：E:\2025DS\赛位号\模块名。例如，01 号工位应创建文件夹

E:\2025DS\01\电子电路设计-PCB 设计。 所有赛题要求备份的文件均需存放在对应的文件夹内，即使选手没有任何备份文件，也必须创建相应的文件夹。以下试题按照 01 号工位进行说明。

项目任务描述

任务 1. 完成元件封装的制作

按照图 1 尺寸完善直流电机的封装，要求外形尺寸正确，固定孔与转轴孔尺寸正确。将直流电机元件贴片焊盘放置在电机附近，效果如图 2 所示。

封装完成的 PCB 库命名为：Motor.PcbLib。

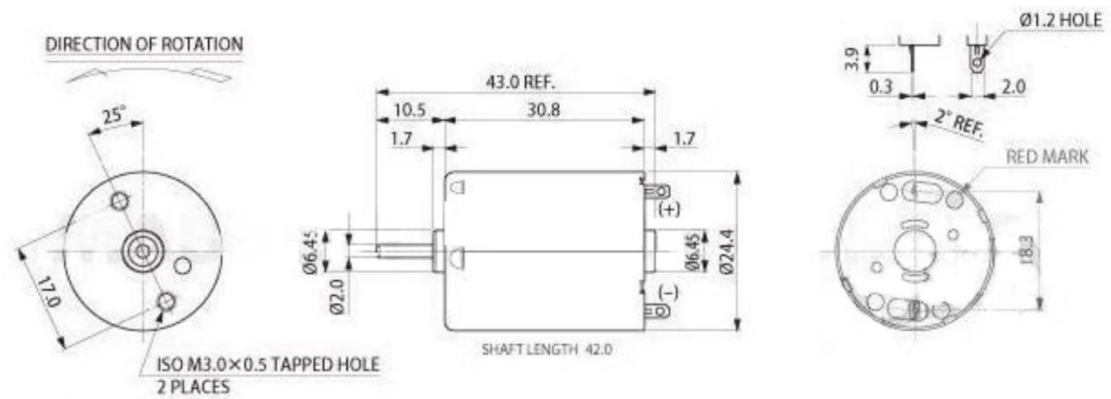


图 1 直流电机尺寸图（单位：mm）

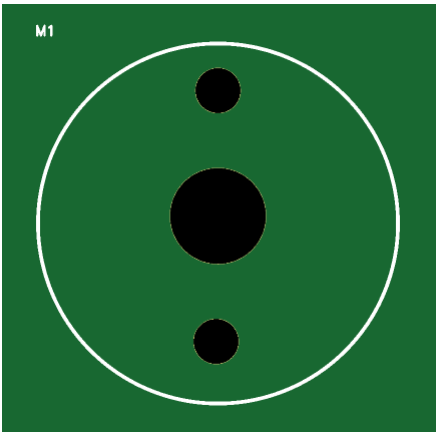


图 2 直流电机封装效果图

任务 2. 完成原型电路板 PCB 布局

将元件按照功能组进行 PCB 布局，指定元件布局如图 3 所示。要求 PT100 接线端子位于左上方，继电器及其接线端子位于右上方，屏幕居中摆放，电源接口位于左下方，按键位于中下方，直流电机位于右下方。

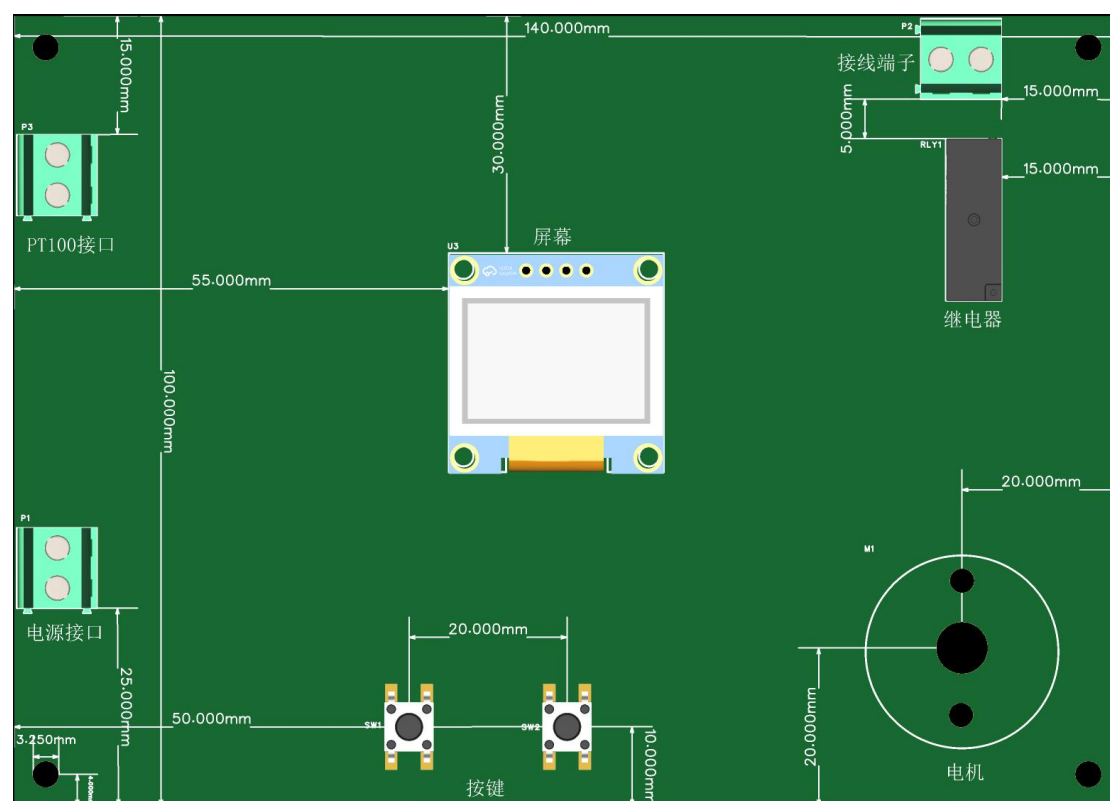


图 3 指定元件位置布局图

其他要求：

- ① 该线路板尺寸为 140mm*100mm；
- ② 线路板定位孔内径为 3.25mm，定位孔心距离板边距为 4mm；
- ③ 通孔元件放置在顶层，贴片元件放置在底层，具体位置根据世界技能大赛最佳实践规范设计布局；
- ④ 元件根据原理功能进行分组布局，要求元件密度均匀，布线长度最短或最优；
- ⑤ 同一个元件和标识摆放方向一致，线路板中同类元件最多两个识别方向，如图 4 所示；

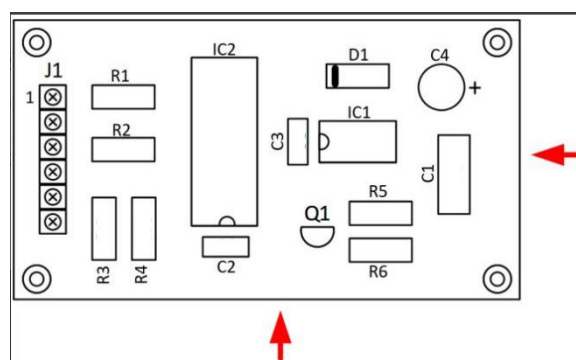


图 4 PCB 标识识别方向示意图

⑥ 如图 3 所示，请在 Top Overlay 层标注尺寸信息（PCB 尺寸，定位孔尺寸，定位孔距板边的距离，指定位置元件距板边的距离）；

⑦ 将完成的 PCB 设计工程保存在 E:\2025DS\01\电子电路设计-PCB 设计\任务 2 文件夹中。

任务 3. 完成原型电路板 PCB 布线

根据原理图的线路联接关系，根据世赛 PCB 最佳实践规范设计线路布线，具体要求如下：

① 设计 PCB 为双面板布线；

② 最小安全间距：

焊盘-焊盘：0.3mm；

焊盘-走线：0.3mm；

走线-走线：0.254mm；

板边缘-焊盘/走线：0.5mm。

③ 最小线宽：

电源线：0.61mm；

信号线：0.381mm。

④ 最小过孔直径和内径设为：

直径：1.4mm；

内径：0.7mm。

⑤ 为了方便双面板过孔的维修，禁止将过孔置于元件下方；

⑥ 双面实体 GND 覆铜，删除无网络死铜，颈线最窄处不低于 0.3mm；

⑦ 元件的丝印标识位于元件附近，方向位置一致，不能重叠、置于元件下方或焊盘上，丝印字符尺寸不小于 1mm，字符到焊盘距离大于 0.15mm，如图 5 所示；

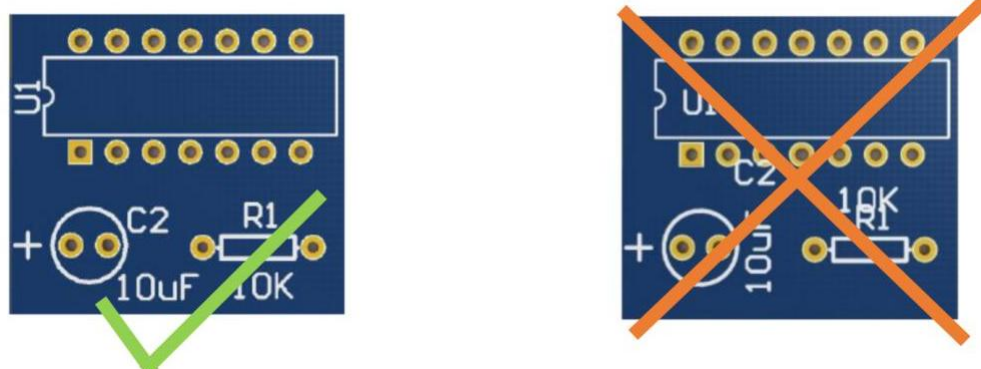


图 5 丝印标识放置示意图 正确设计（左） 错误设计（右）

任务 4. 完成生产资料输出

1. 为 PCB 创建 Gerber 加工文件和 NC 钻孔 (Drill) 文件。
2. 按照下列要求创建 4 个 PDF 文档和 BOM。

① 顶层元件视图, 包含以下信息:

Top overlay;
Top paste;
Top solder;
Drill Guide;
Drill Drawing;
Keep-Out Layer;
Multi-Layer。

② 底层元件视图, 包含以下信息 (镜像呈现):

Bottom Overlay;
Bottom paste;
Bottom solder;
Drill Guide;
Drill Drawing;
Keep-Out Layer;
Multi-Layer。

③ 顶层走线视图, 包含以下信息:

Top Layer;
Multi-Layer。

④ 底层走线视图, 包含以下信息 (镜像呈现):

Bottom Layer;
Multi-Layer。

⑤ 物理清单 (BOM):

清单格式:Excel。

3. 将输出的生产资料保存在 E:\2025DS\01\电子电路设计-PCB 设计\任务 4 文件夹中。

模块 B 电路板组装与调试

智能温室大棚控制器的组装与调试

试题模块文件和文档

本试题模块包括以下文件和文档：

1. SVSC2025_Debug_File.pdf (本文档)
2. SVSC2025_Sch.SchDoc (调试电路板原理图)
3. SVSC2025_RFID_BOM.xlsx (RFID 元器件清单)

上述资料保存在计算机指定文件夹中，具体路径为：D:\2025DS\DSZL。

选手任务

本硬件设计项目需要选手完成以下任务和操作：

1. 清点元器件和检查 RFID 认证识别单元电路板。
2. 按 IPC-A-620F（三级）标准将电子元件安装到 RFID 认证识别单元电路板。
3. 通电并根据 RFID 认证识别单元调试功能表测试 RFID 认证识别单元电路板，确保 RFID 认证识别单元调试功能表中的功能均可正常运行。
4. 排查智能温室大棚控制单元电路板故障，根据智能温室大棚控制单元调试功能表测试智能温室大棚控制单元电路板功能及性能，确保智能温室大棚控制单元调试功能表中的功能均可正常运行。
5. 赛题要求的备份和保存文件需由选手保存在计算机指定文件夹中。具体路径为：E:\2025DS\赛位号\模块名。例如，01 号工位应创建文件夹 E:\2025DS\01\电路板组装与调试。所有赛题要求备份的文件均需存放在对应的文件夹内，即使选手没有任何备份文件，也必须创建相应的文件夹。以下试题按照 01 号工位进行说明。

项目任务描述

本系统是《智能温室大棚控制器》，包含 RFID 认证识别单元、智能温室大棚控制单元两个部分。其中，RFID 认证识别单元由电源电路、射频读卡电路、串口通讯电路等组成；智能温室大棚控制单元由电源电路、温度检测电路、电机驱动电路、串口通信电路、屏幕显示电路、报警电路等组成。本系统具有环境温度实时调控功能及系统工作状态指示功能。通过 PT100 采集环境温度信息，实现实时监控环境温度。结合电机控制通风系统，实现对大棚内温度的实时调控。使用一个 0.96 寸的 OLED 屏幕，实现环境当前温度及电机状态的可视化。使用一个工作状态指示灯指示系统工作状态，在系统正常工作时以固定频率闪烁。

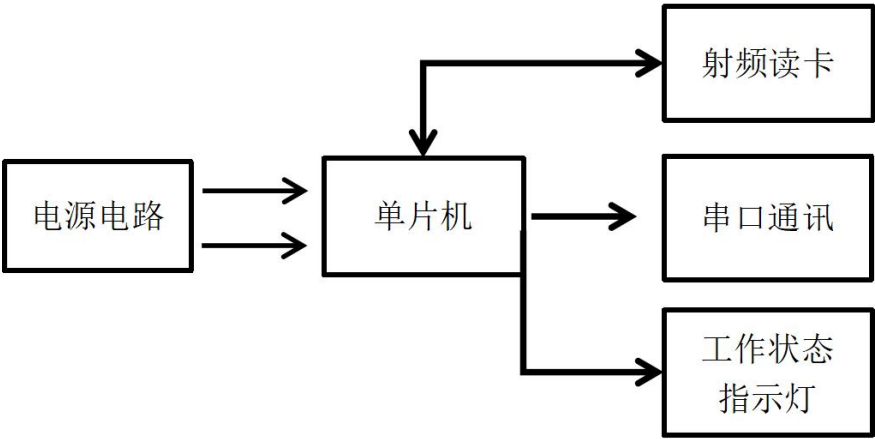


图 1 RFID 认证识别单元

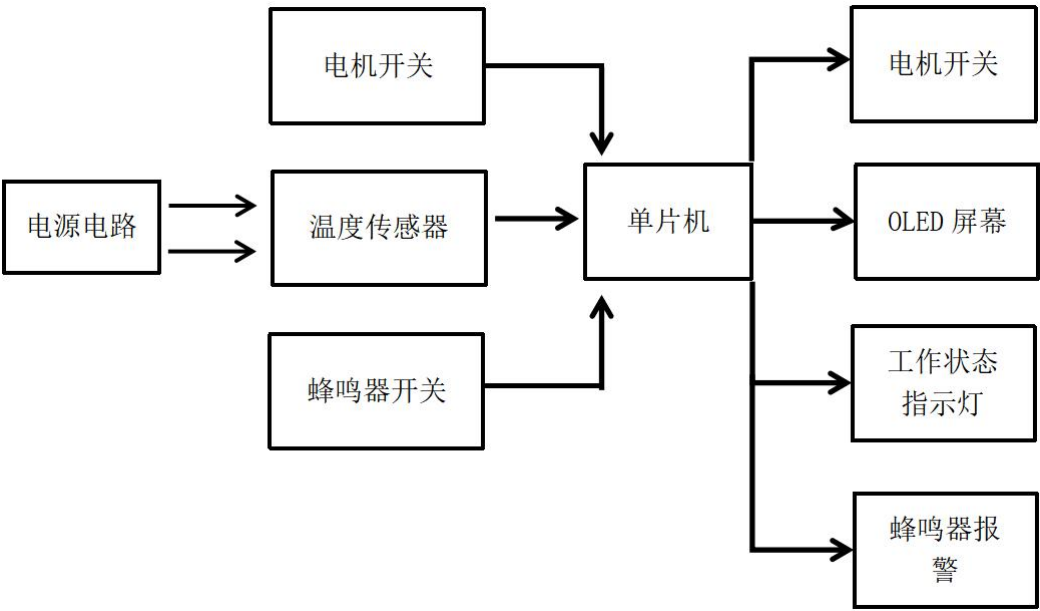
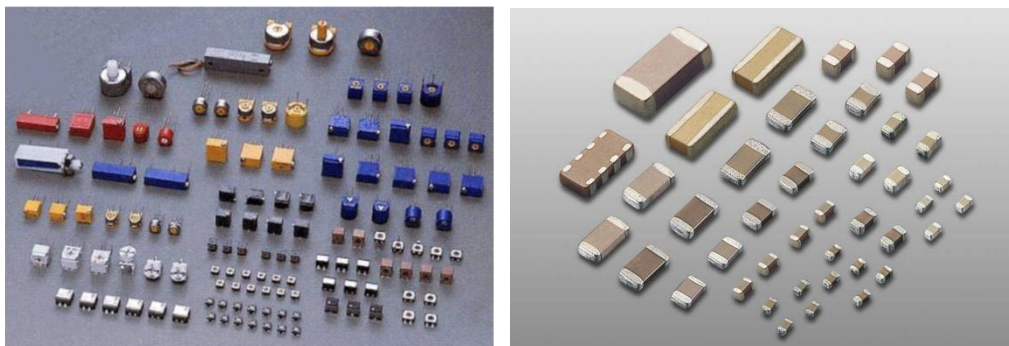


图 2 智能温室大棚控制单元

任务 1. 清点元件及检查 RFID 认证识别单元电路板

接收元件及材料，其中包括一块 RFID 认证识别单元电路板和元件包，请按照 RFID 元器件清单中的元件认真清点和检测。

1. 提示：清点时严格按照职业规范整理摆放各类电子元件并登记。



2. 需要补发或更换的元件，请在清单对应的元件行填写申请的数量，并签名。裁判将元件交给选手后也将进行签名。比赛开始 20 分钟后选手可以继续申请，但裁判交元件后签名时将备注“过时”申请，并按浪费元件统计。

3. RFID 认证识别单元电路板为一块 RFID 读卡器裸板，选手需在该电路板上完成元器件的焊接，并按要求测试 RFID 认证识别单元电路板功能及性能。

任务 2. RFID 认证识别单元电路板安装

按照下列要求将元件安装到 RFID 认证识别单元电路板。

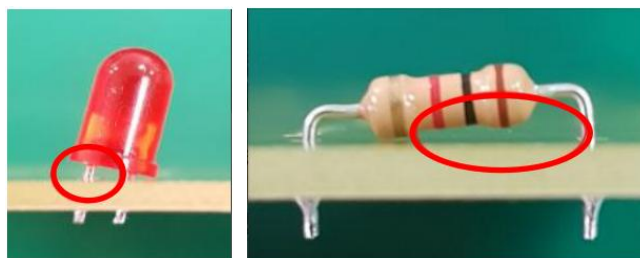
1. 元件摆放方向一致，要求色环电阻、SMD 元件识读方向一致。

以下情形将扣分：



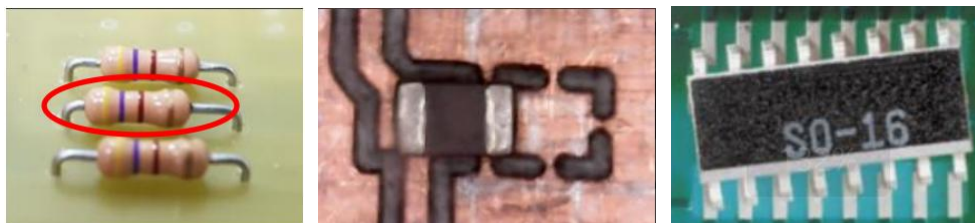
2. 元件安装需要对称美观，不能倾斜、歪翘。

以下情形将扣分：



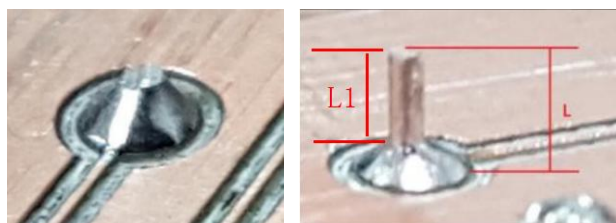
3. 元件安装位置要居中，SMD 元件置于焊盘并对称居中。（端子/焊盘/引脚最大侧面偏移 25%，末端偏移不允许，末端重叠至少 25%）

以下情形将扣分：



4. 直插电阻、电容、LED、二极管等元件引脚剪脚留长控制在 1.0-1.5mm。

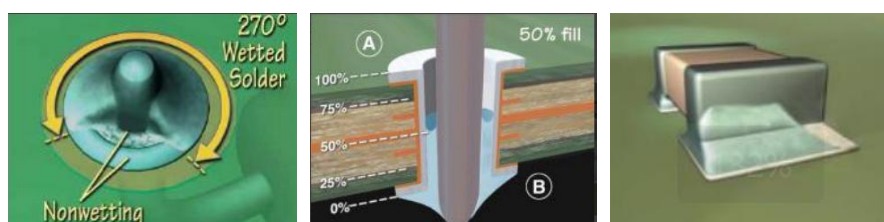
以下情形将扣分：



$$L1 > 1.5\text{mm}$$

5. 焊料覆盖大于焊盘 75%，过孔中焊料需要填充超过 75%。

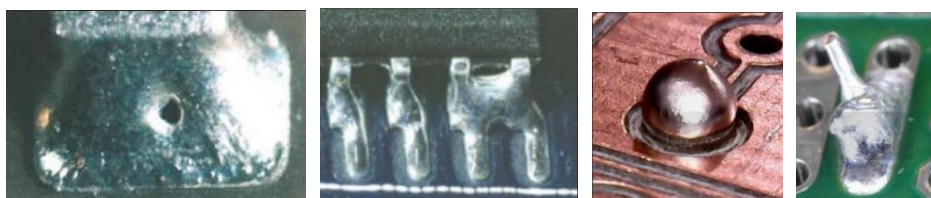
以下情形将扣分：



焊料覆盖焊盘 $<270^\circ$

6. 焊点浸润良好，焊料使用量适当，无短路、漏焊、虚焊、球状、拉尖、气孔等现象。

以下情形将扣分：



7. 元件完好，无破损或表面烫伤的元件。

以下情形将扣分：



8. 板面清洁，无飞溅焊渣，无过多的助焊剂残留。

任务 3. RFID 认证识别单元电路板功能调试

- 1. 检测电气连接，保证电路板无短路情况。
- 2. 检查有极性元件方向是否安装正确。
- 3. 将 RFID 认证识别单元电路板连接上 12V 直流电源。
- 4. 依据 RFID 认证识别单元调试功能表测试电路板功能，在可以实现的步骤上画√。

表 1 RFID 认证识别单元调试功能表

序号	测试内容	功能确认
1	接入 12V 电源，电源指示灯 D3 常亮，测量电源电压输出正常	
2	使用提供的 IC 卡测试 RFID 认证识别单元电路板，IC 卡靠近电路板，读卡状态指示灯 D4 亮起	

任务 4. 智能温室大棚控制单元电路板功能调试

1. 检查电气连接，保证电路板在无短路的情况下安全上电启动。
2. 检查器件，确保元器件正确焊接，无虚焊、漏焊等问题。
3. 检查电路板各个单元可能出现的故障，确保智能温室大棚控制单元电路板可正常实现智能温室大棚控制单元调试功能表中所述功能，并在可以实现的步骤上画√。电路板包括按键控制单元、屏幕显示单元、串口通讯单元、温度检测单元。
4. 依据智能温室大棚控制单元调试功能表测试电路板功能，在可以实现的步骤上画√。

表 2 智能温室大棚控制单元调试功能表

序号	测试内容	功能确认
1	接入 12V 电源，打开电源开关，电源指示灯常亮，测量电源电压输出正常，程序运行状态指示灯以稳定频率闪烁	
2	点击电机控制按键，电机打开，再次点击，电机关闭	
3	点击蜂鸣器控制按键，蜂鸣器响起，再次点击，蜂鸣器关闭	
4	OLED 屏幕实时显示当前环境温度、电机开关状态	
5	连接 RS232 通讯口，使用串口调试助手，可在串口上实时查看当前环境温度、电机开关状态	
6	通过 RS232 通讯口发送指令，可控制蜂鸣器、电机开关状态	

RS232 通讯协议格式说明：

读写指令发送格式为：帧头, 读写标识, 读写模块, 指令内容, 校验, 帧尾。

读指令应答格式为：帧头, 读写标识, 数据长度, 数据内容, 校验, 帧尾。

写指令应答格式为：帧头, 读写标识, 读写模块, 指令内容, 校验, 帧尾。

对于读指令，以读取电机状态为例，读取时电机为关闭状态：

帧头	读写标识	读写模块	指令内容	校验	帧尾
FE	0A	A1	00	AB	FE
帧头	读写标识	数据长度	数据内容	校验	帧尾
FE	0A	01	01	0C	FE

对于写指令，以控制电机关闭为例：

帧头	读写标识	读写模块	指令内容	校验	帧尾
FE	0B	A1	01	AD	FE
帧头	读写标识	读写模块	指令内容	校验	帧尾
FE	0B	A1	01	AD	FE

（1）读写标识：

- ① 0A：标识读取数据；
- ② 0B：标识写入指令。

（2）读写模块：

- ① A1：表示电机；
- ② A2：表示温度；
- ③ A3：表示湿度。

（3）数据长度：仅在读指令应答时使用，标识数据内容部分回复的数据字节长度。

（4）指令内容/数据内容：

- ① 01：设定读写模块为关闭状态；
- ② 02：设定读写模块为打开状态；
- ③ 若读写标识为 0A（读取数据时），指令字节为 00。
- ④ 若需设定数据，则此字节写该数值的十六进制数，如设定温度阈值为 26℃，则此字节应写为 1A；

（5）数据内容：仅在读指令应答时使用，回复待读取模块的数据。

- ① 01：待读取数据模块当前状态为关闭；
- ② 02：待读取数据模块当前状态为打开；
- ③ 若读取的为温湿度数据时，则将温湿度数据保留整数位，以 8421BCD 码的格式发送出来。

（6）校验：

将读写标识、读写模块/数据长度、指令内容/数据内容 3 个字节的数据相加，取结果的低 8 位作为校验字节的数据。

（7）对于写指令，若成功接收，则回复相同的内容即可。

模块 C 电子技术程序设计

智能温室大棚控制器的电子技术程序设计

试题模块文件和文档

本试题模块包括以下文件和文档：

1. SVSC2025_KeilProgram_File.pdf (本文档)
2. SVSC2025_Program (编程示例工程文件夹)
3. SVSC2025_PinGuide.pdf (接口说明文档)
4. SVSC2025_Datasheet (数据手册文件夹)

上述资料保存在计算机指定文件夹中，具体路径为：D:\2025DS\DSZL。

编程环境

1. 目标任务板
2. 供电口
3. STM32 编程器

选手任务

本硬件设计项目需要选手完成以下任务和操作：

1. 阅读 SVSC2025_Program 文件夹中给出的示例工程代码，结合数据手册文件夹中给出的数据手册，对照 SVSC2025_PinGuide.pdf 接口说明文档，理解并完善工程代码，实现下列任务中的要求。
2. 将完成后的整个工程放入 E:\2025DS\01\电子技术程序设计文件夹中。
3. 赛题要求的备份和保存文件需由选手保存在计算机指定文件夹中。具体路径为：E:\2025DS\赛位号\模块名。例如，01 号工位应创建文件夹 E:\2025DS\01\电子技术程序设计。所有赛题要求备份的文件均需存放在对应的文件夹内，即使选手没有任何备份文件，也必须创建相应的文件夹。以下试题按照 01 号工位进行说明。

项目任务描述

本项目是一个智能温室大棚控制器系统，由 STM32F103C8T6 单片机控制，操作者通过按键、开关、LED 指示灯、串口以及一个屏幕实现交互控制。

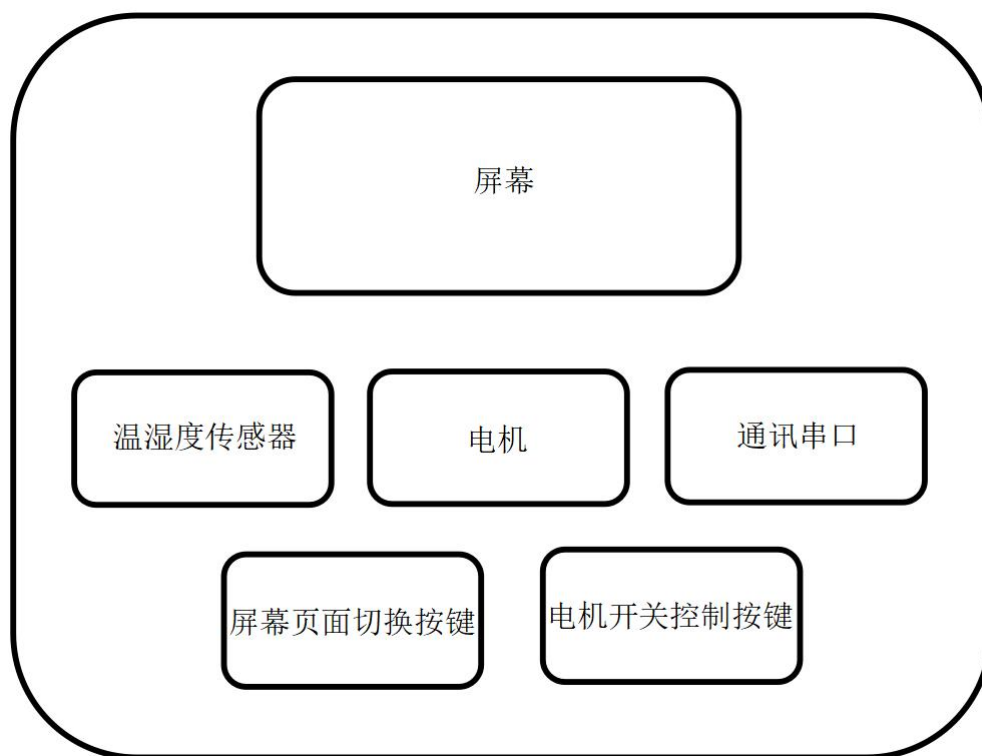


图 1 智能温室大棚控制器工作面板

任务 1. 人机交互终端显示设计

示例工程中，oled.c 文件提供了部分 OLED 显示屏的驱动程序，需选手结合 SVSC2025_Datasheet 内的数据手册，修改完善显示屏显示程序。

1. 屏幕显示内容要求至少包括：2 个页面，页面 1 效果如图 3 所示，显示当前日期、当前电机状态、当前环境温湿度值；页面 2 效果如图 4 所示，显示温湿度阈值，包括温度阈值和湿度阈值。要求环境温湿度值精确到小数点后 2 位，温湿度阈值保留整数。

2. 使用屏幕页面切换按键，可切换屏幕显示页面。

3. 显示的数据及状态应实时更新。

4. 屏幕显示内容应居中显示，图 4 中内容显示在屏幕第 2、第 3 行。

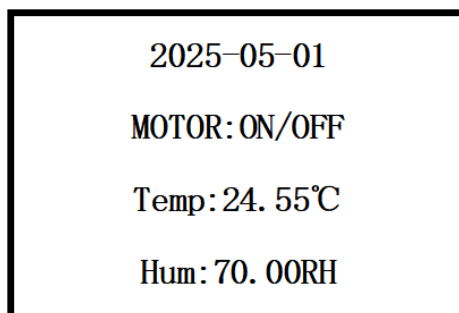


图 3 屏幕页面 1 显示效果图

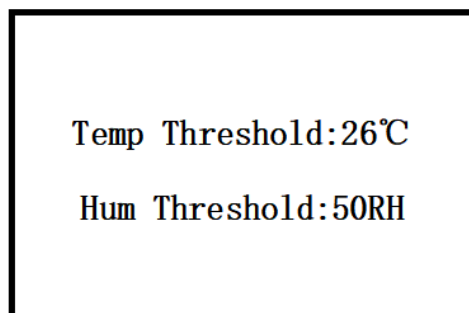


图 4 屏幕页面 2 显示效果图

任务 2. 人机交互终端通讯设计

依据下面的通讯协议格式说明，编写程序完成 232 串口的通讯设计。

1. 连接串口调试助手后，可实时查看电机开关状态、环境温湿度、温湿度阈值。

2. 可通过串口调试助手，依据通讯协议格式说明文档中指令的说明，发送指令修改温湿度阈值和电机开关状态，实时控制电机开关。

3. 通讯协议格式说明：

读写指令发送格式为：帧头, 读写标识, 读写模块, 指令内容, 校验, 帧尾。

读指令应答格式为：帧头, 读写标识, 数据长度, 数据内容, 校验, 帧尾。

写指令应答格式为：帧头, 读写标识, 读写模块, 指令内容, 校验, 帧尾。

对于读指令，以读取电机状态为例，读取时电机为关闭状态：

帧头	读写标识	读写模块	指令内容	校验	帧尾
FE	0A	A1	00	AB	FE
帧头	读写标识	数据长度	数据内容	校验	帧尾
FE	0A	01	01	0C	FE

对于写指令，以控制电机关闭为例：

帧头	读写标识	读写模块	指令内容	校验	帧尾
FE	0B	A1	01	AD	FE
帧头	读写标识	读写模块	指令内容	校验	帧尾
FE	0B	A1	01	AD	FE

(1) 读写标识：

① 0A：标识读取数据；

② 0B：标识写入指令。

(2) 读写模块：

① A1：表示电机；

② A2：表示温度；

③ A3：表示湿度。

(3) 数据长度：仅在读指令应答时使用，标识数据内容部分回复的数据字节长度。

(4) 指令内容/数据内容:

- ① 01: 设定读写模块为关闭状态;
- ② 02: 设定读写模块为打开状态;
- ③ 若读写标识为 0A (读取数据时), 指令字节为 00。
- ④ 若需设定数据, 则此字节写该数值的十六进制数, 如设定温度阈值为 26℃, 则此字节应写为 1A;

(5) 数据内容: 仅在读指令应答时使用, 回复待读取模块的数据。

- ① 01: 待读取数据模块当前状态为关闭;
- ② 02: 待读取数据模块当前状态为打开;
- ③ 若读取的为温湿度数据时, 则将温湿度数据保留整数位, 以 8421BCD 码的格式发送出来。

(6) 校验:

将读写标识、读写模块/数据长度、指令内容/数据内容 3 个字节的数据相加, 取结果的低 8 位作为校验字节的数据。

(7) 对于写指令, 若成功接收, 则回复相同的内容即可。

任务 3. 环境数据采集设计

结合示例工程中，dht11.c 文件内提供了部分 DHT11 的驱动程序，需选手结合 SVSC2025_Datasheet 内的数据手册，修改完善环境温湿度检测程序，对 DHT11 采集到的当前环境温湿度值进行处理。

1. 实时采集环境温湿度。
2. 采集到的数据可依据任务 1、任务 2 要求，按要求的格式在指定位置显示。

任务 4. 环境调控单元设计

结合前置任务中，完成的各部分功能，编写程序完成环境调控单元的设计。

1. 默认状态下（上电启动时），电机处于关闭状态，系统处于自动控制模式。
2. 当环境温度及湿度在超出设定值范围时，自动控制电机打开；当环境温度及湿度在低于设定值范围时，自动控制电机关闭。
3. 依据赛场实际测量的环境温湿度值，修改温湿度阈值的设定值。
4. 通过电机开关控制按键，可手动控制电机开关，手动控制模式优先级高于自动控制模式。手动模式可通过长按电机开关控制按键的方式退出。