



第46届世界技能大赛电子技术项目

xx省选拔赛

电子技术项目 选拔赛样题

B 模块 PCB 设计

姓 名： _____

工位号： _____

温度报警电路的 PCB 设计

目 录

这个试题任务包括以下文档与文件：

1. 简介
2. 项目和任务描述
3. PCB 设计要求及功能简介
4. PCB 设计电路原理图

简介

本硬件设计项目考察参赛者的以下技能：

- 1、使用 eagle（版本号 9.6.0 以上）工具设计印制电路板。
- 2、输出生产资料文件

项目和任务描述

设计一个温度报警电路，满足以下控制要求：

- 1、**正常工作状态**：正常工作时，数码管循环显示 1，2，4，8。继电器 K1，K2 均不工作，LED1-LED4 均熄灭。
- 2、**自动模式**：电路可以用一个拨动开关来选择自动模式或是手动模块。当开关 SW1 处于自动模式时，用一个热敏电阻来检测温度，当温度升高到某一值时，点亮发光二极管 LED1，继电器 K1 工作。并接通报警电路工作，蜂鸣器发出模拟急救车的报警声音，同时，数码管暂停循环显示，停留在当前的字符。在报警状态条件下，此时，再将外部传感器输入信号模拟接通（用短路帽实现，短路帽接通，LED4=1，短路帽断开 LED4=0）后，继电器 K2 工作，LED3 点亮。当温度降低到某一值时，电路恢复到正常工作状态。
- 3、**手动模式**：当开关 SW1 处于手动模式时，用一个按键来模拟热敏电阻，按下按键 S1

代表温度升高到某一值 LED2 点亮，再次按下表示温度又降低到了某一值 LED2 灭，如此循环。手动功能与上述自动模式的功能一致。

● 印制电路板设计（时间限制 3 小时）

- 参照裁判提供的参考原理图在 3 个小时内按要求设计 PCB 文件。
- 运用 eagle 软件设计电路原理图和印制线路板图。
- 完成设计后，请使用赛场指定局域网文件进行传递上交选手的电子文档，设计成果由工作人员打印并由选手确认签字。

PCB 设计要求及功能简介

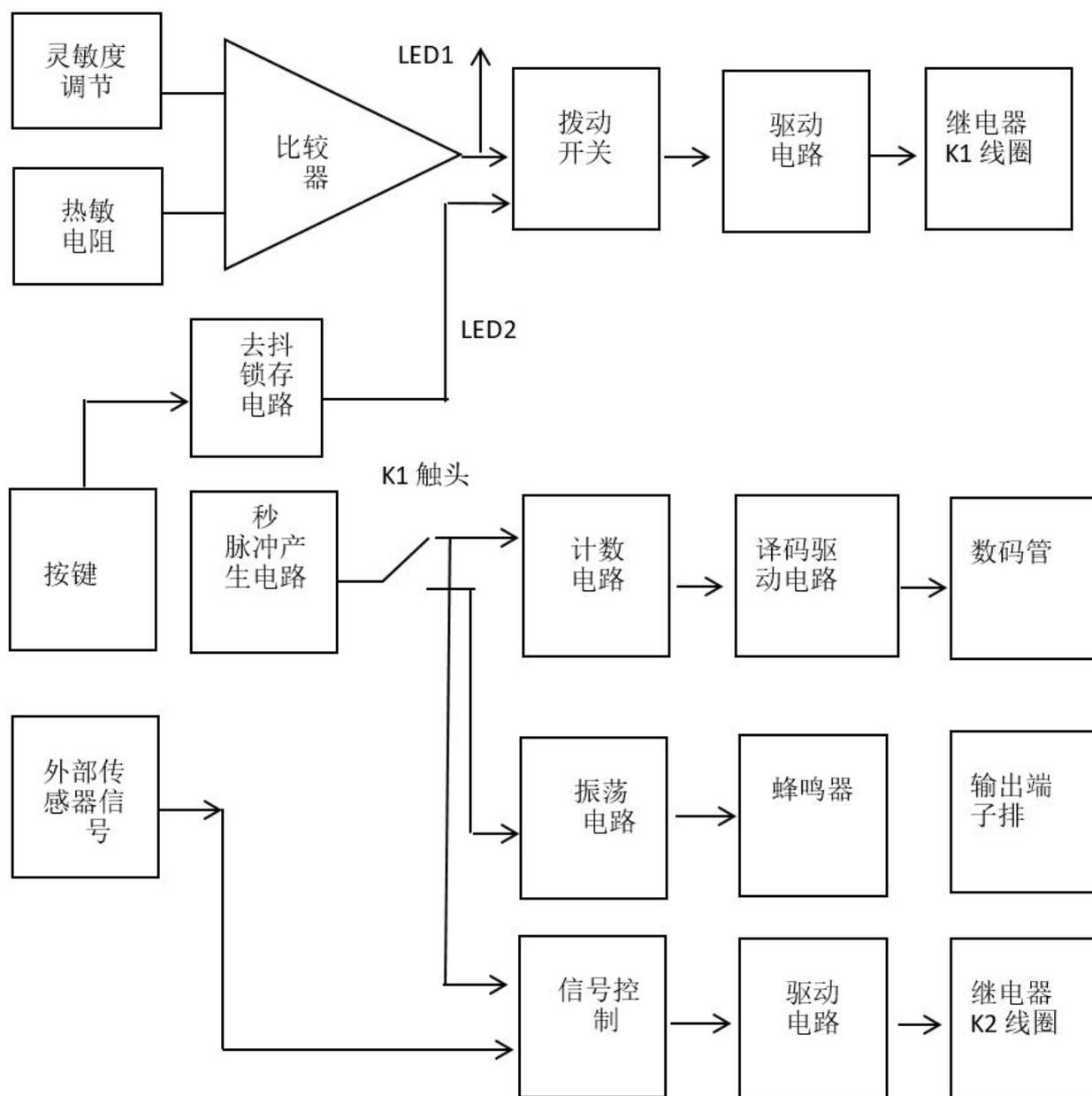


图 1 系统结构框图

任务 1. PCB 布局设计

- 请将元件按照功能组进行 PCB 布局，TH 元件布置在顶层，SMD 元件布置在底层，其中七段数码管 LED5 位于线路板顶端中部，插座 SV1 位于板右侧中部，按键 S1 位于板底侧

中部，热敏电阻 RT1 位于板左侧靠下位置，电源插座 X1、IC1 和 LED1-4 按图示意位置布局，具体尺寸不做要求，但位置关系不能设计错，如图 2 所示。

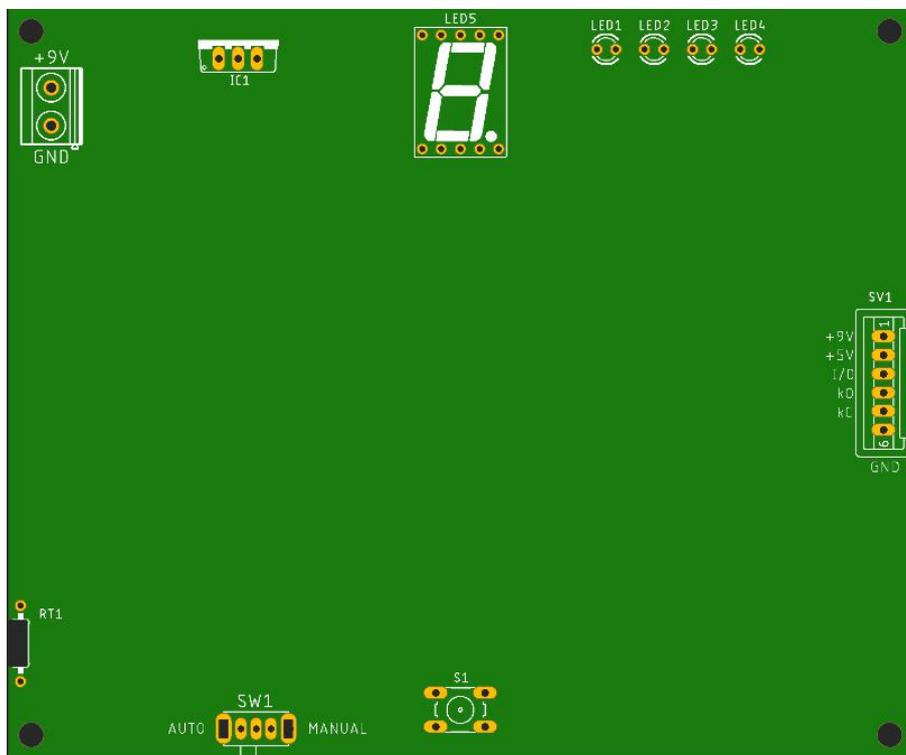


图 2 指定元件布局图

其他要求:

- 该电路板尺寸为 120×100mm;
- 定位孔内径为 3.65mm，四周定位孔距离板边距为 5mm;
- 除图 2 中要求的元件，其他元件的位置需要根据最佳实践规范自由摆放;
- 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;
- 在 bNames 放置 X1 的信号标识 (+9V 和 GND);
- 同一个元件和标识摆放方向一致，电路板最多两个识别方向，如图 3 所示;

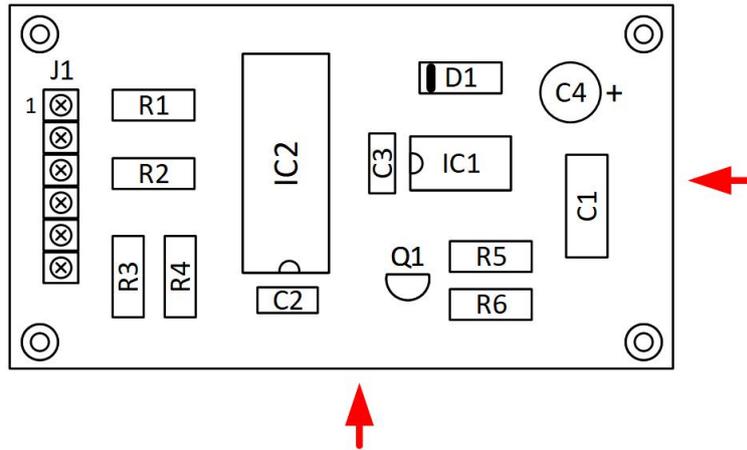


图 3 PCB 标识识别方向示意图

- 元件的丝印标识位于元件附近，方向位置一致，不能重叠、置于元件下发或焊盘上。

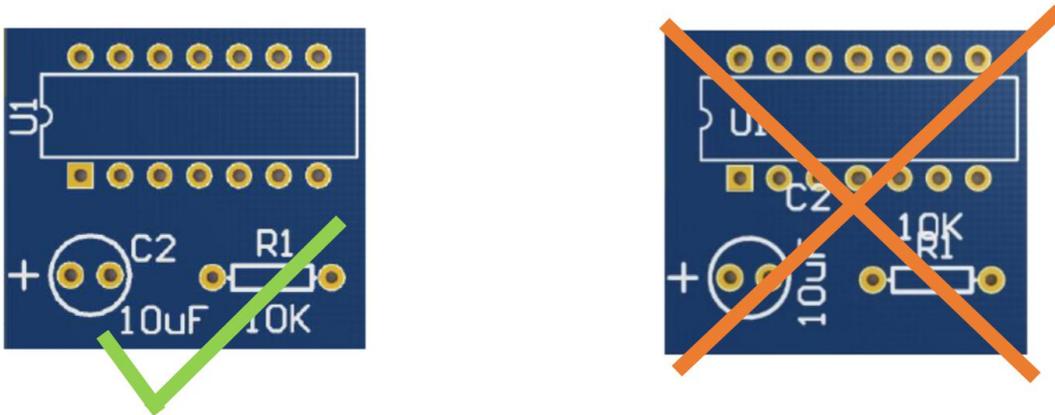


图 4 丝印标识放置示意图 正确设计（左） 错误设计（右）

任务 2. PCB 布线设计

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

- 设计单面板布线，布线层为底层 Bottom，顶层布线仅为跳线（Jumper Wire）；

- 最小安全间距：

焊盘-焊盘: 0.3048mm(12mil) 焊盘-走线: 0.3048mm(12mil)

走线-走线: 0.254mm(10mil) 板边缘-焊盘/走线: 0.6096mm(24mil)

- 最小线宽

电源线: 0.4mm

GND: 0.35mm

信号线: 0.3mm

➤ 最小过孔直径和内径

直径: 1.55mm 内径: 0.762mm

➤ 接地必须是实体，并且最窄处不能低于 0.254mm;

➤ 最多能跳线 20 条，超出将会被扣分/跳线为直线/GND 禁止使用跳线，禁止在元件下方使用跳线;

➤ 在 Bottom 层镜像放置工位号，字体大小不限;

➤ 其他要求:

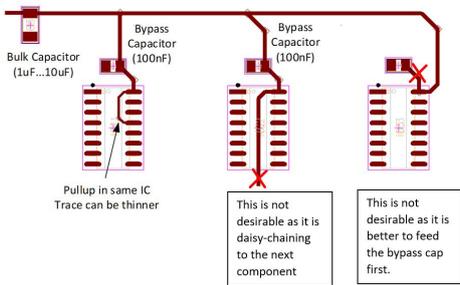


图 5 旁路电容(去耦电容)使用示意图

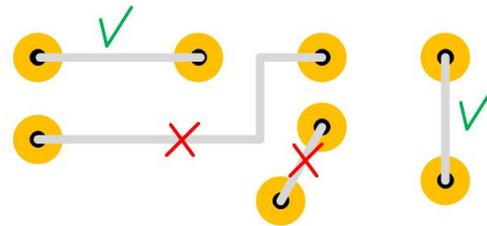


图 6 跳线要求示意图



图 7 布线转角要求示意图

任务 3、生产资料的输出

选手必须为加工 PCB 板创建 Gerber and NC 钻孔 (Drill) 文件。按照下列要求创建 3 个 PDF 文档和 BOM。

➤ 顶层元件视图 PDF, 包含以下信息:

- Top Layer
- Pads Layer
- Vias Layer
- Dimension Layer
- tPlace Layer
- tName Layer
- Holes Layer

➤ 层元件视图 PDF, 包含以下信息(镜像呈现):

- bCream Layer
- Pads Layer
- Vias Layer
- Dimension Layer
- bPlace Layer
- bName Layer
- Holes Layer

➤ 底层走线视图, 包含以下信息(镜像呈现):

- Bottom Layer
- Pads Layer
- Vias Layer
- Dimension Layer
- Holes Layer

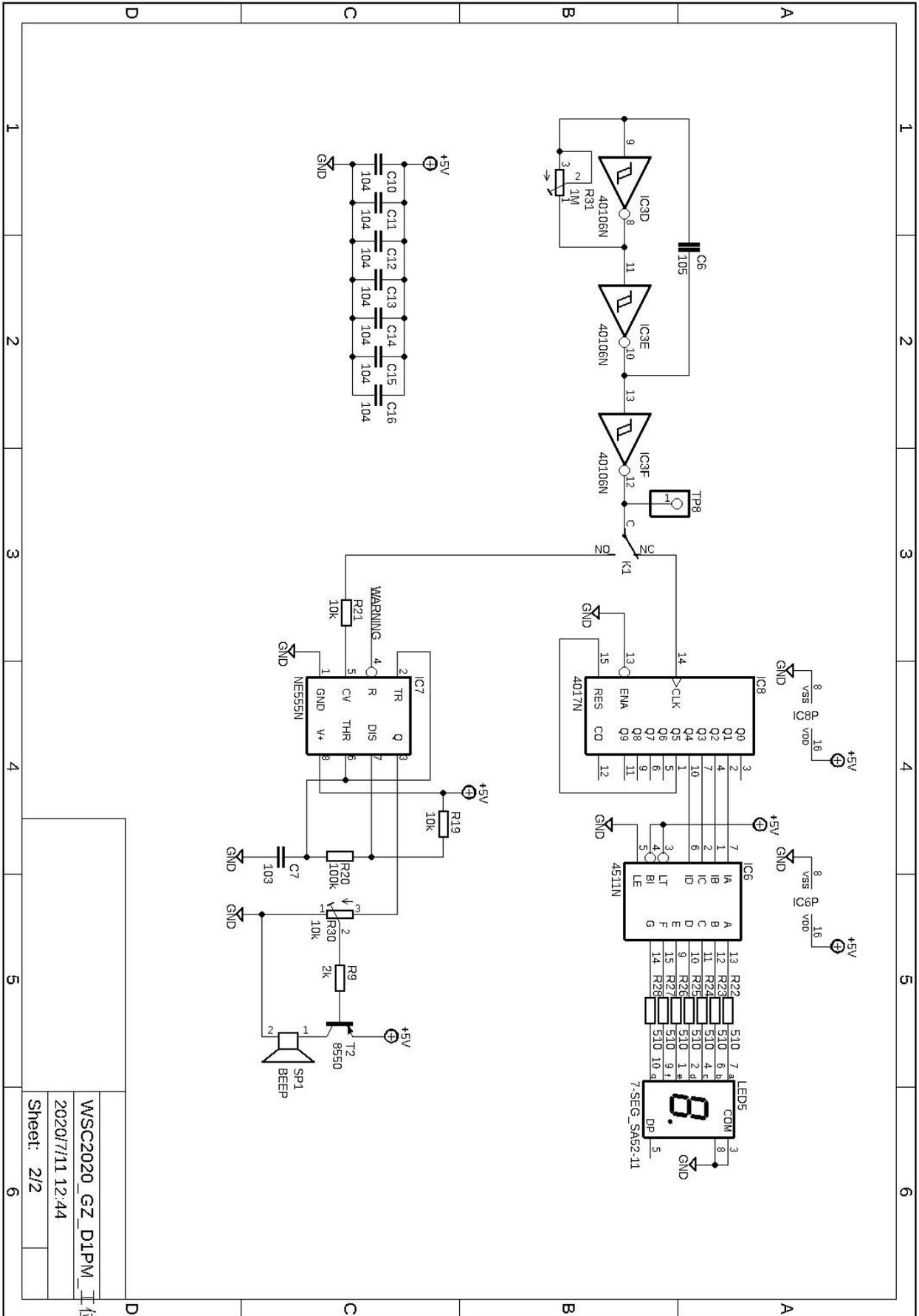
➤ 物料清单 (BOM) :

- List type: Values
- Output format: HTML

请在比赛结束前参照以下清单上传设计文件，并在裁判处签字确认你的递交结果。

选手作品上交确认单

文件名称	上交确认	文件名称	上交确认
工位号.brd 文件(PCB设计文件)		顶层元件视图PDF文档	
工位号.lbr文件(元件库文件)		底层元件视图PDF文档	
Gerber和钻孔文件		底层布线视图PDF文档	
		BOM清单	



WSC2020_GZ_DIPM_工体号
2020/7/11 12:44
Sheet: 2/2