

# 第十五届 蓝桥杯 EDA 设计与开发项目 省赛

## 第二部分 设计试题 (85 分)

### 试题一 元件设计 (3 分)

在嘉立创 EDA 专业版环境下新建一个元件，器件命名为 BCON，各引脚序号、名称定义如图 1 所示，设计完成后保存器件。



图 1 BCON 器件

### 试题二 封装设计 (4 分)

在嘉立创 EDA 专业版环境下新建一个封装，按照图 2 给出的尺寸设计封装，将其命名为 SOP\_BCON。设计完成后，另存为 efoo 文件，并以准考证号命名。

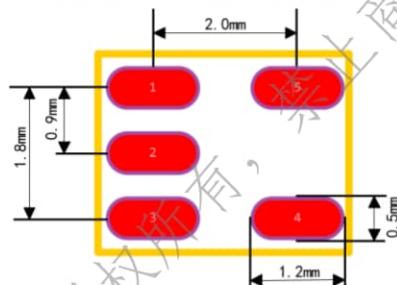


图 2 SOP\_BCON 元器件封装设计图

封装设计要求：

- 元器件位于顶层。
- 设置引脚 1 为坐标原点。
- 引脚 1-5 焊盘形状为长圆形，焊盘宽为 1.2mm，高为 0.5mm。
- 引脚 1-5 按照逆时针顺序排列。

### 试题三 原理图设计 (8 分)

1、在嘉立创 EDA 专业版设计环境下打开“资源数据包”中所提供的工程文件 15P1D\_EDA.eprj。在充电控制设计区域内，使用给定的器件，完成图 3 所示的原理图电路绘制。注意：除试题一中要求选手绘制的 BCON 器件外，其它器件、网络均已给定，请勿修改器件位号、网络名称等信息。

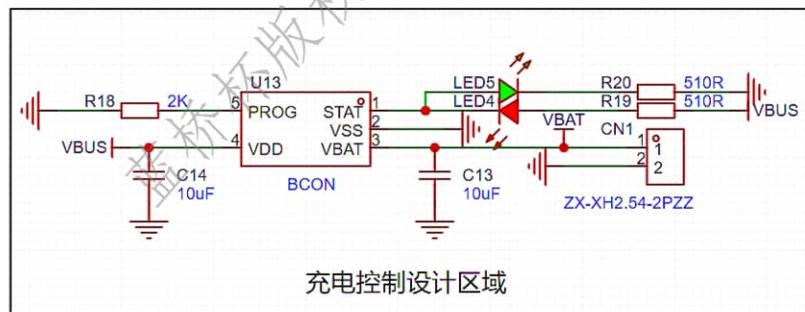


图 3 充电控制区域设计图

2、在电源控制电路设计区域内，使用给定的元器件（MOS、电阻等）和网络标识设计电路，完成+VS 电源网络通断控制功能。在原理图中指定的矩形区域内完成电源控制电路设计，给定的元器件的位号、名称、网络端口名称、网络标识名称等信息不可修改，不可以使用给定元件外的其他元件。

3、完成试题要求的电路设计后，在原理图设计环境下导出嘉立创 EDA（专业版）格式网表文件.enet，并以准考证号命名。

#### 试题四 印制线路板设计（70 分）

##### 1、准备工作

- ① 按照试题一、二、三中的要求，设计符号、封装、绘制更新原理图文件。
- ② 导入、提取 Lib.eprj 中提供的封装库文件添加到库中。
- ③ 打开 15P1D\_EDA.eprj，按照元器件封装表更新、同步封装和网络连接关系，开始 PCB 的布局、布线设计。

元器件封装表

序号	标号	封装
1	BT1	BAT-SMD_BS-12-B3AA011
2	C1,C2,C4,C5,C6,C7,C8,C9,C10,C11,C16,C18,C19,C20,C21,C22,C23,C24,C25,C26,C27,C28,C29,C30,C31	C0805
3	C13,C14,C15,C17	C1206
4	CN1	CONN-TH_2P-P2.50_HX25003-2A
5	DS1	LED-SEG-TH_FJ5461AH
6	H1	HDR-TH_6P-P2.54-V-F
7	H2	HDR-TH_4P-P2.54-V-F
8	H3	HDR-TH_3P-P2.54-V-M-A
9	J1,J2,J3,J4	M2 螺丝
10	LED2	LED-SMD_4P-L2.0-W1.3-BR
11	LED4,LED5	LED_0805
12	Q1,Q2,Q3,Q4	S8550P_SOT
13	Q5	AO3401A_SOT-23-3
14	R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8,R9,R10,R11,R12,R13,R14,R15,R16,R17,R18,R19,R20,R21,R22,R23,R24,R25,R26,R27,R28,R29,R30,R31,R32,R33,R35	R0805
15	R34	RES-TH_L5.1-W4.3-P3.40-D0.5
16	SPK1	SPK-TH_BD23.0-P10.00-D0.8-L-RD
17	SW1,SW2,SW3,SW4	Key_SMD_12x12x7.3
18	U3	QFN-24_L4.0-W4.0-P0.50-TL-EP2.6
19	U5	DFN-6_L3.0-W3.0-P0.95-TR-EP
20	U6	DFN-6_L2.4-W2.4-P0.80-TL-EP
21	U10	LQFP-48_L7.0-W7.0-P0.50-LS9.0-BL
22	U11	SSOP-20_L7.2-W5.3-P0.65-LS7.8-BL
23	U12	SOIC-8_L5.3-W5.3-P1.27-LS8.0-BL

24	<b>U13</b>	<b>SOP_BCON</b>
25	U15	SOT-23-5_L2.9-W1.6-P0.95-LS2.8-BL
26	U16	SOIC-8_L4.9-W3.9-P1.27-LS6.0-BL
27	USB1	USB_TYPE-C-16P
28	X1	FC-135R_L3.2-W1.5

备注：表中 U13 (SOP\_BCON) 需要选手绘制，其余封装均可以通过库提取方式获得，不可以自定义或使用其他封装库。

## 2、DRC 规则设计

- 最小线宽: 10mil
- 安全间距: 焊盘到焊盘安全间距 7.5mil, 焊盘到挖槽区域安全间距 7mil, 其他安全间距 8mil
- 过孔尺寸: 过孔外直径最小 25mil, 过孔内直径最小 15mil

## 3、元器件布局

在给定的边框层区域内, 完成 PCB 的布局设计, 不可以修改边框尺寸、形状、画布原点。

- 数码管 DS1: 坐标位置 (X=50mm, Y=50mm), 旋转角度 0° 。
- USB 接口 USB1: 坐标位置 (X=5mm, Y=24mm), 旋转角度 270° 。
- 安装孔 J1: 坐标位置 (X=2mm, Y=2mm), J2: 坐标位置 (X=98mm, Y=2mm), J3: 坐标位置 (X=98mm, Y=58mm), J4: 坐标位置 (X=2mm, Y=58mm)。

### 布局设计要求

所有器件均放置在顶层, 充分考虑 PCB 布局的机械兼容性、可制造性、可测试性, 关键器件应根据其性能要求、散热需求和电气约束进行布局设计, 元器件之间相互平行或者垂直排列、紧凑布局, 整齐、美观。

## 4、布线设计

在给定的边框层区域内, 完成 PCB 的布线设计, 不可以修改边框尺寸、形状、画布原点。

- 布线层数: 2
- 字符层: 顶层丝印层, 要求字符摆放整齐。丝印字体类型使用默认, 线宽 6mil, 高度 45mil。
- 覆铜层: 顶层、底层, GND 网络。
- 网络布通率: 100%

## 5、工程保存与导出

完成布局、布线设计后, 另存工程为 **epro** 文件, 以准考证号命名。工程保存与导出功能操作路径: 文件状态→另存为→工程另存为(.epro)

## 文件提交要求

1. 完成布局布线设计后, 在 PCB 设计环境中, 2D 预览视图下, 导出顶面图片, 以准考证号命名。
2. 将封装文件 (.efoo)、网表文件 (.enet)、图片文件 (.png) 和导出的工程文件 (.epro) 汇总放在一个文件夹下, 打包为压缩文件, 压缩文件大小控制在 30MB 以内, 以准考证号命名。
3. 未按照试题要求命名和提交文件的选手将被酌情扣分或记零分。
4. 提交不属于试题要求文件的选手将被酌情扣分或记零分。