

## 2010 年硕士研究生入学试题

科目代码: 8 1 4

科目名称: 系统安全基础

A 卷

共 2 页

第 1 页

注意: 考生不得在此题签上做答案, 否则无效!

## 一、(80 分) 概念及简答题

- (1) (10 分) 安全检查表的主要特点?
- (2) (10 分) DOW 火灾爆炸指数法 (第 7 版) 的前十项步骤是什么?
- (3) (20 分) 何为安全管理评价? 安全管理评价的主要内容是什么?
- (4) (10 分) DOW 火灾爆炸指数法和 ICI 蒙特法有何联系和区别?
- (5) (10 分) 预先危险性分析?
- (6) (10 分) 何为安全评价? 安全评价含有那三层意思?
- (7) (10 分) 系统安全分析?

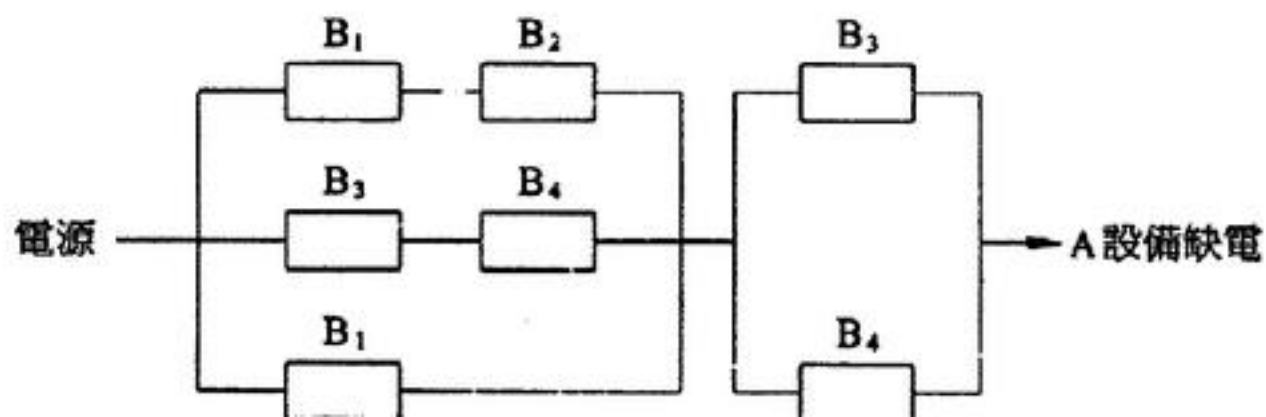
## 二、(20 分) 事件树分析

某化工厂地上贮罐装有可燃物质, 火灾事故过程为: 可燃物泄漏、遇火源、起火、报警、灭火、人员脱离。贮罐附近存在火源的概率为  $F(A)=0.1$ ; 泄漏可燃物遇火源起火的概率为  $F(B)=0.6$ ; 报警器正确报警的概率为  $R(C)=0.9$ ; 在报警器成功报警的情况下, 灭火成功及人员成功脱离的概率分别为  $R(D1)=0.8$ 、 $R(E1)=0.9$ ; 在报警器未成功报警的情况下, 灭火成功及人员成功脱离的概率分别为  $R(D2)=0.5$ 、 $R(E2)=0.7$ 。规定灭火未成功且人员也未成功脱离为系统失败; 虽发生泄漏但没有火源的情况为安全, 即系统成功; 其它情况均规定为事故, 即系统状态为部分失败。在对事故发展过程分析的基础上画出事件树。

## 三、(30 分) 故障树分析

某电厂将电能通过一系列的输变电设备  $B_i$  ( $i=1, 2, 3, 4$ ) 将电力输送到最终用户 A。其输变电网络如下图所示。

- (1) 试建立由于无电造成 A 设备不能运行的故障树;
- (2) 利用布尔代数法求解其最小割集;
- (3) 求最小割集的不交和。





#### 四、(10 分) 可靠性计算

安全检测系统通常采用  $n$  中取  $k$  表决系统, 当系统中有  $k$  个 (含  $k$  个) 以上元件正常时, 系统则处于正常工作状态。系统的可靠度为:

$$R_s(k, n, R) = \sum_{r=k}^n \binom{n}{r} R^r (1-R)^{n-r}$$

式中,  $n$  为系统中元件的数量,  $k$  为系统工作所需要最少的工作元件数量;  $R$  为各元件的可靠度。试计算, 当  $n=6$ ,  $R=0.85$ ,  $k=1, 2, 3, 4, 5, 6$  时的表决系统的可靠度, 并绘制出  $R-k$  曲线。

#### 五、(10 分) 决策树分析

某企业考虑自行研制一新型阻火器。首先, 这个项目是否需要评审, 如果需要评审, 需要评审费 0.5 万元, 而评审通过的概率为 0.8, 不能通过的概率为 0.2。如果研制成功, 能有 6 万元的收益。若独立研制, 研制费为 2.5 万元, 成功的概率为 0.7, 失败的概率为 0.3; 若联合研制 (包括先评审), 研制费为 4 万元, 成功的概率为 0.99, 失败的概率为 0.01。试画出该问题的决策树。