

## 青 岛 科 技 大 学

### 二 00 九 年 硕 士 研 究 生 入 学 考 试 试 题

#### 考 试 科 目：安全系统工程

注意事项：1. 本试卷共 8 道大题（共计 28 个小题），满分 150 分；

2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；

3. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

\*\*\*\*\*

一、不定项选择题（每题有 1 个或多个正确选项，每题 1 分，共 15 题，总分 15 分）

1. 常见的冗余方式有（ ）冗余。 [A] 并联 [B] 串联 [C] 表决 [D] 备用
2. 系统是由相互作用、相互依赖的若干组成部分构成的具有（ ）功能的（ ）整体。  
[A] 一定，有机 [B] 特定，有机 [C] 一定，无机 [D] 特定，无机
3. 安全检查表按其用途可分为（ ）安全检查表。  
[A] 设计审查用 [B] 厂级 [C] 车间用  
[D] 工段及岗位用 [E] 专业性
4. 风险率一般用（ ）与（ ）的乘积来表示。  
[A] 风，险 [B] 事故频率，时间  
[C] 事件，后果 [D] 事故后果，事故频率
5. 造成人员伤亡、财产损失的是（ ）的能量。  
[A] 输入 [B] 输出 [C] 做功 [D] 逸出
6. 安全系统工程的基本内容是（ ）。  
[A] 项目建设 [B] 危险源辨识 [C] 安全性评价 [D] 危险源控制
7. 有两个相同的阀门 A、B 为并联工作，其可靠性分别为  $R_A$ 、 $R_B$ ，按照事件树分析方法，这两个阀门总的可靠性为（ ）。  
[A]  $R_A + (1-R_A)R_B$  [B]  $R_AR_B$  [C]  $R_A + R_B$  [D]  $R_B + (1-R_B)R_A$
8. 事故树属于树形图。它的顶端表示（ ）；底端表示（ ）；树叉为中间事件。  
[A] 顶上事件、基本事件 [B] 基本事件、中间事件  
[C] 基本事件、顶上事件 [D] 中间事件、顶上事件
9. 部件失效一般是（ ）事件。  
[A] 顶上 [B] 中间 [C] 基本 [D] 条件
10. 割集是当其中的所有事件都（ ）时，顶上事件就发生的（ ）。

- [A] 故障, 系统 [B] 正常, 系统 [C] 发生, 系统 [D] 发生, 集合
11. 可靠性并联系统就是当系统中所有元件都 ( ) 时, 系统才 ( )。
- [A] 故障, 故障 [B] 故障, 正常 [C] 正常, 故障 [D] 正常, 正常



12. DOW 化学火灾爆炸指数评价法中的物质系数是根据 ( ) 和 ( ) 来确定的。  
[A] NF [B] NE [C] NR [D] NI [E] NM
13. ( ) 是系统、设备或元件等在规定的条件下, 在规定的时间内, 完成指定的功能的能力。  
[A] 可靠性 [B] 可靠度 [C] 维修度 [D] 有效度
14. 一般来说, 一切 ( ) 都是 ( ), 但不是所有的 ( ) 都是 ( )。  
[A] 失效, 故障, 失效, 故障 [B] 故障, 失效, 故障, 失效  
[C] 故障, 失效, 失效, 故障 [D] 失效, 故障, 故障, 失效
15. 系统功能大于各元素功能的加和, 这体现的是系统的 ( ) 性。  
[A] 目的 [B] 整体 [C] 有序 [D] 相关

二、问答题 (每题 10 分, 共 7 题, 总分 70 分)

1. 安全评价如何进行分类? 评价的指标一般有哪些?
2. 结构重要度、概率重要度与临界重要度的区别是什么?
3. 什么是单调关联系统, 该系统有哪些特征?
4. 确定型决策问题与风险型决策问题有何异同?
5. 冗余设计中选择冗余度、冗余级别时有哪些原则?
6. 可靠性设计与传统设计方法的区别及优缺点是什么?
7. 最小割集、最小径集在事故树分析中有哪些作用?

三、某事故树如图 1 所示 (图中 T 为顶上事件, M 为中间事件, E 为基本事件), 请介绍一下什么是结构函数, 并构造一个表示该事故树顶上事件状态的结构函数 (请说明该函数构造的理由)。(15 分)

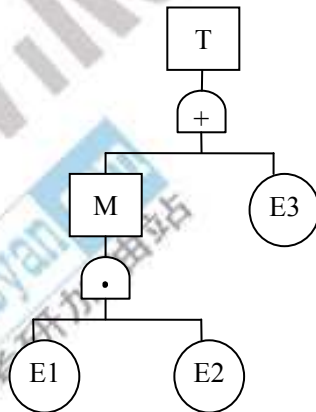


图 1 某事故树

四、某评价方法有 4 个评价指标, 分别为 A、B、C、D, 且该 4 个指标的重要程度为 A: B:

C: D=1.5: 0.5: 1.5: 1。若项目 P1 在这 4 个评价指标的得分分别为  $P1(A)=5$ ,  $P1(B)=4$ ,  $P1(C)=3$ ,  $P1(D)=2$ , 项目 P2 在这 4 个评价指标的得分分别为  $P2(A)=2$ ,  $P2(B)=3$ ,  $P2(C)=4$ ,  $P2(D)=5$ , 请用加权计分法比较这两个项目的总体得分的大小。(10 分)



五、某事故树如图 2 所示，请求出该事故树的最小割集和最小径集。（10 分）

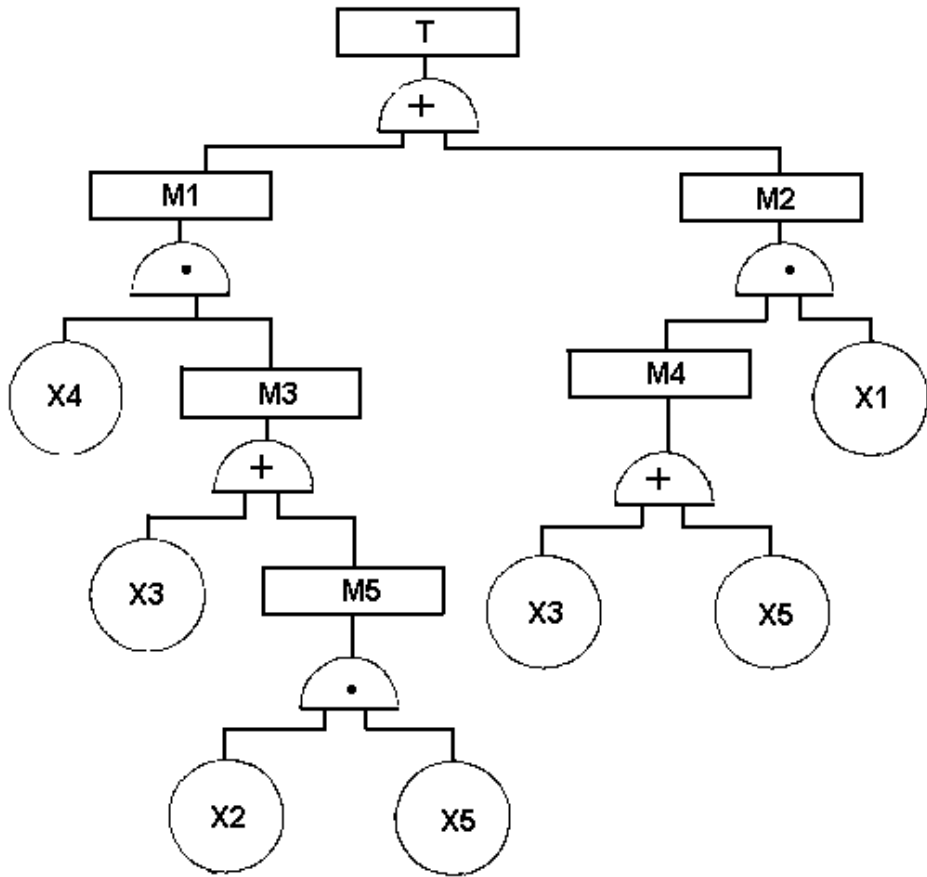


图 2 事故树图

六、某仓库设有由火灾检测系统和喷淋系统组成的自动灭火系统。设火灾检测系统可靠度和喷淋系统可靠度皆为 0.99，应用事件树分析计算一旦失火时自动灭火失败的概率。（10 分）

七、某人欲投资钢铁生意，如进行市场调查，则需调查费 1 万元，如不进行市场调查，则可省去这笔费用。如果进行调查，则决定投资的概率为 0.7，决定不投资的概率为 0.3。如果与他人合作，则进行较大的生意额，需投入成本 6 万元，成功的可能性为 0.9，失败的可能性为 0.1，如成功则可获利 12 万；如果单独投资，则进行小额投资，只需投入成本 3 万元，成功的可能性为 0.7，失败的可能性为 0.3，如成功则可获利 7 万。试用决策树法对其分析，做出合理的决策。（15 分）

八、某设备运转 7000 小时，共发生 10 次故障，若可靠度服从指数分布，试计算该设备的 MTBF（平均故障间隔时间）以及从开机运行到工作 1000 小时后的可靠度。（5 分）







