

青 岛 科 技 大 学

二〇一二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 6 道大题（共计 23 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、名词解释（每题 5 分，共 20 分）

1. 系统安全
2. 安全检查表
3. 安全评价
4. 事件树分析

二、选择题（每题 2 分，共 20 分）

1. 决策树法是一种（ ）性方法。
A 演绎 B 归纳 C 综述 D 经验
2. 稀少事件是指那些（ ）的事件。
A 事故后果很大 B 事故后果可以忽略
C 发生的概率非常小的“百年不遇” D 肯定发生
3. 所谓割集指的是：事故树中某些基本事件的集合，当这些基本事件都（ ）时，顶上事件必然（ ）。
[A] 发生，发生 [B] 发生，不发生 [C] 成功，失败 [D] 失败，成功
4. 故障模式及影响分析的英文缩写是（ ）。
[A] FIFA [B] FAEC [C] FEAC [D] FMEA
5. 当事故发生概率不太大和不太小时，应当采用（ ）来评价安全性。
A 绝对风险 B 对比风险 C 事故后果 D 经济损失
6. 事件树分析中在事故发展过程中出现的事件有（ ）种状态。
A 1 B 2 C 3 D 4
7. 定量计算事故树顶上事件发生概率时一般假设事故树中的基本事件为（ ）。
A 不相容事件 B 互为逆事件 C 必然发生事件 D 相互独立事件
8. 概率设计方法的基本思想是按零件的失效概率的大小来衡量零件的可靠性，其理论基础是（ ）。
A 应力-应变原理 B 冗余设计原理 C 应力-强度“干涉”原理 D 相互独立原理
9. 事故树中两个基本事件的状态以 X_1, X_2 来表示，则由这两个基本事件为输入事件构成的与门的输出事件的状态可以由（ ）函数来表达。

A $\min(X1, X2)$

B $\max(X1, X2)$

C $X1 + X2$

D $X1 - X2$

10、可以将 () 看作是一个‘信号’传送器，把 () 看作是一个‘信号’发生器。

A 有源部件，无源部件

B 无源部件，有源部件

C 有源部件，有源部件

D 无源部件，无源部件

三、问答题（每小题 10 分，共 60 分）

1. HAZOP 分析法的原理及优点是什么？

2. 什么是部件故障的一次失效与二次失效？它们的区别是什么？

3. 根据决策系统的约束性与随机性原理，一般决策问题可以分为哪两种类型？风险型决策问题通常应具备哪些条件？

4. 危险性预先分析的一般步骤有哪些？

5. 请写出 Dow 化学火灾爆炸指数评价法的基本步骤。（10 分）

6. 什么是单调关联系统，该系统有哪些特征？

四、本题共 20 分

某事故树如图 1 所示，请求出该事故树的最小割集和最小径集（10 分）；若各基本事件发生概率分别为 $P(X1)=P(X2)=0.02$ ， $P(X3)=P(X4)=0.03$ ， $P(X5)=0.25$ ，求顶上事件的发生概率（10 分）。

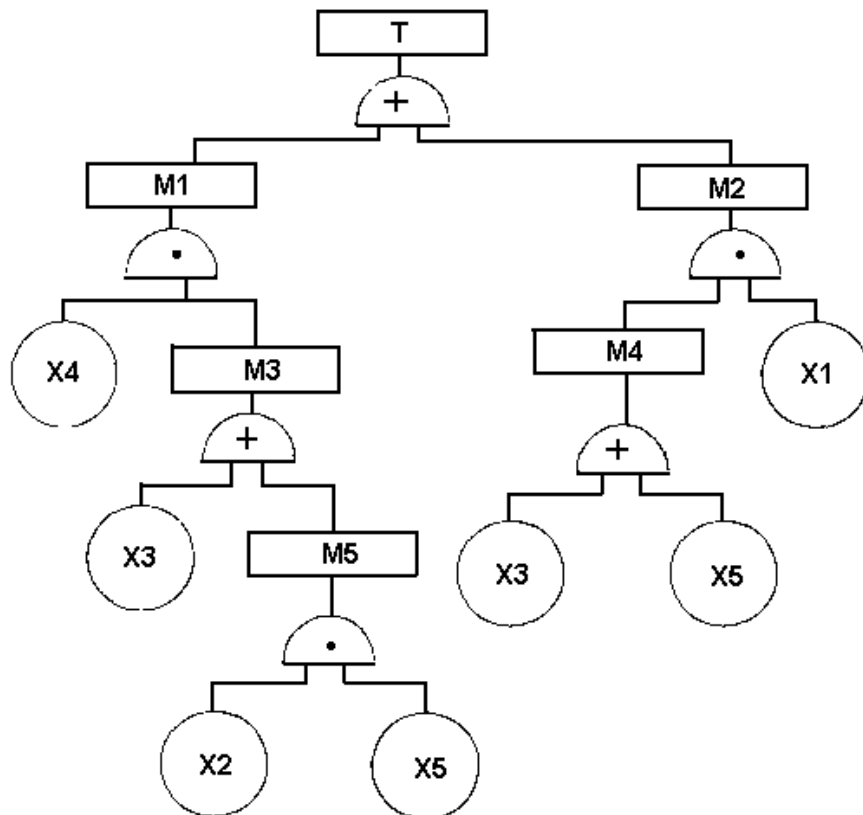


图 1 事故树图

五、本题共 15 分

某事故树的最小割集为 $\{e_1, e_3\}$ 、 $\{e_3, e_4\}$ 、 $\{e_1, e_5\}$ 、 $\{e_2, e_4, e_5\}$ ，各基本事件发生概率都等于 0.5,求各基本事件概率重要度系数。

六、本题共 15 分

某厂因生产上需要，考虑自行研制一个新的安全装置。首先，这个研制项目是否要向上级公司申报，如果准备申报，则需要申报的费用 5000 元，不准备申报，则可省去这笔费用。如果决定向上申报，上级公司批准的概率为 0.8，而不批准的概率为 0.2。接下来是采取“本厂独立完成”形式还是由“外厂协作完成”形式来研制这一安全装置。如果研制成功(无论哪一种形式)，能有 6 万元的效益；若采用“独立完成”形式，则研制费用为 2.5 万元，成功概率为 0.7，失败概率为 0.3；若采用“外厂协作”形式，则支付研制费用为 4 万元，成功概率为 0.9，失败概率为 0.1。画出决策树，然后根据上述数据计算各方案概率分枝的收益值(收益=效益-费用)。若决策目标是收益最大，请对该事件做出决策。