

昆明理工大学 2010 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码: 806

考试科目名称: 安全系统工程

试题适用招生专业: 081903 安全技术及工程、120126 安全管理与工程、430125 安全工程

考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、选择题(共 40 分)

说明: 序号带※者答案不只一个。每小题 2 分,共 20 个小题,共 40 分。

1、事故树是安全系统工程中的重要工具之一,它是从_____到_____描绘事故发生的有向逻辑树。

A 结果、原因 B 原因、结果 C 初始、最终 D 下、上

2、在绘制事故树时,事件 B_1 和 B_2 同时发生才会引起事件 A 的发生,反之,有一个不发生, A 也不发生,则应使用_____表示三者的逻辑关系。

A 非门 B 或门 C 与或门 D 与门

3、在绘制事故树时,事件 B_1 和 B_2 中有一个发生,事件 A 就会发生,则应使用_____表示三者的逻辑关系。

A 非门 B 或门 C 与或门 D 与门

4、在事故树分析中,某些基本事件共同发生时可导致顶事件发生,这些基本事件的集合,称为事故树的_____。

A 径集 B 割集 C 最小割集 D 最小径集

5、在事故树分析中,某些基本事件都不发生,则导致顶事件不发生,这些基本事件的集合,称为事故树的_____。

A 径集 B 割集 C 最小割集 D 最小径集

6、在应用道化学公司(DOW)的火灾爆炸指数法进行安全评价时,_____系数是计算火灾爆炸指数及其他危险分析的基本数值。

A 工艺 B 设备 C 物质 D 单元

7、在火灾爆炸指数法中,物质在由燃烧或其他化学反应引起的火灾和爆炸中其潜在能量释放速率的度量,被称为_____。

A 物质系数 B 爆炸系数 C 工艺系数 D 物质危险

- 8、火灾爆炸指数法中，确定暴露区域（即被评价工艺过程单元中火灾或爆炸事故所能波及的区域）的半径，可由火灾爆炸指数乘以_____求得。
A 0.84 B 0.5 C 0.72 D 1.5
- 9、预先危险性分析步骤分为三个主要环节，他们分别是：危险性_____、危险性_____和危险性控制对策。
A 分析、评价 B 辨识、分析 C 分级、评价 D 辨识、分级
- 10（※）、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 $R_B+(1-R_B)R_A$
- 11、事件树分析与事故树分析法采用_____逻辑分析方法。
A 相似的 B 相同的 C 相反的 D 相关的
- 12、事件树分析是安全系统工程的重要分析方法之一，其理论基础是系统工程的决策论。事件树是从决策论中的_____引申而来的。
A 决策树 B 流程图 C 可靠性图 D 图论
- 13（※）、树形图属于图论的范畴，它是图的一种。按照图的分类，树形图属于下面所列种类中的_____。
A 连通图 B 有自环的图 C 无圈的图 D 复杂的图
- 14（※）、下列符号中，可以表示事故树基本事件的符号有_____。
A 矩形符号 B 圆形符号 C 菱形符号 D 屋形符号
- 15、a 和 b 为某集合中的两个子集，根据布尔代数的运算定律，布尔代数式 $(a+ab)$ 的简化式为_____。
A a B ab C b D ba
- 16、a 和 b 为某集合中的两个子集，根据布尔代数的运算定律，布尔代数式 $a(a+b)$ 的简化式为_____。
A b B ab C a D ba
- 17、求出事故树最小割集，就可以掌握事故发生的各种可能，了解系统_____的大小，为安全评价、事故调查和事故预防提供依据。
A 稳定性 B 危险性 C 风险率 D 可靠度
- 18、日本劳动省的《化工厂安全评价指南》，是一种_____的安全评价方法。
A 半定量 B 纯定性 C 完全定量 D 定性和定量相结合
- 19、预先危险性分析是在一个工程项目的设计、施工和投产之前，对系统存在的危险性类

别、出现条件、导致事故的后果等做出概略的分析。这种分析方法将系统的危险和危害划分为_____个等级。

A 4 B 5 C 6 D 7

20、英国帝国化学工业公司（ICI）于 1974 年开发的系统安全分析方法的缩写是_____。

A ETA B FMEA C PHA D HAZOP

二、问答题（共 40 分）

说明：每个小题 5 分，共 8 个小题，共 40 分。

- 1、简述安全评价的类推原理，并列举出常用的类推方法。
- 2、论述建设项目安全验收评价与“三同时”的关系。
- 3、简述作业条件危险性分析方法的原理。
- 4、论述火灾、爆炸危险指数法的意义及目的。
- 5、某精细化学品工厂想了解自身的安全生产水平，在进行安全现状评价时，能否运用安全检查表法进行评价，以及能否运用道化学火灾、爆炸指数法进行评价。并简要说明理由。
- 6、预先危险性分析法是一种重要的系统安全分析方法，论述此方法的分析步骤、目的。
- 7、危险与可操作研究（HAZOP）是一种以引导词为引导，对过程中工艺状态的变化加以确定，找到装置及过程中存在危害的一种分析方法。论述在使用这种分析方法时，在准备工作阶段应该注意的要点。
- 8、论述最小割集和最小径集在事故树分析中的作用。

三、计算题（共 30 分）

说明：每个小题 10 分，共 3 个小题，共 30 分。

1、如图 1 所示，是一台泵（A）和两个阀门（B、C）串联的物料输送系统。泵 A、阀门 B、C 的可靠度都是 0.9。

①绘制该物料输送系统的事件树图（5 分）；

②计算该物料输送系统失效的概率（5 分）。

2、某事故树有三个最小割集： $K_1 = \{x_1\}$ ， $K_2 = \{x_2, x_3\}$ ， $K_3 = \{x_4, x_5\}$ ，求顶上事件的发生概率。已知基本事件 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 和 x_5 都是相互独立事件，发生概率都为 0.10。

3、如图 2 所示事故树，基本事件 x_1 、 x_2 和 x_3 都是相互独立事件，发生概率都为 0.10，计算顶上事件 T 的发生概率。

四、综合题（40 分）

说明：每小题 20 分，共 2 个小题，共 40 分。

1、某厂因生产需要，考虑是否自行研制一个新的安全装置。首先，这个研制项目是否需

要评审，如果评审，则需要评审费 5000 元；不评审，则可省去这笔评审费用。如果决定评审，评审通过概率为 0.8，不通过的概率为 0.2。每种研制形式都有失败可能，如果研制成功（无论哪一种形式），能有 6 万元收益；若采用“本厂独立完成”形式，则研制费为 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（包括先评审），则支付研制费用为 4 万元，成功概率为 0.99，失败概率为 0.01。针对上述问题进行安全决策。

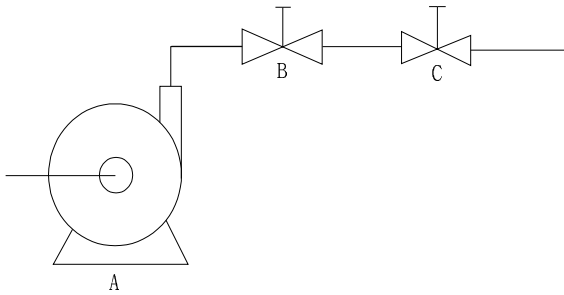


图 1 物料输送示意图

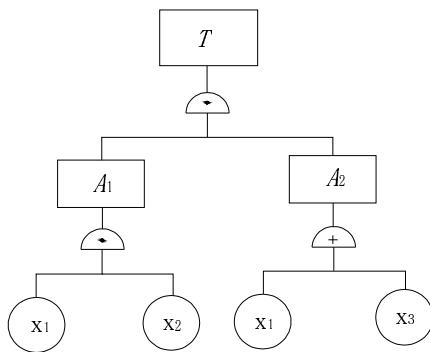


图 2 事故树示意图

2、某事故树图的结构函数式 $T=x_1+x_2(x_3+x_4)$ ，各基本事件发生概率 $q_1=0.01$ ， $q_2=0.02$ ， $q_3=0.03$ ， $q_4=0.04$ 。

- (1)画出其事故树图（5分）；
- (2)求该事故树顶上事件发生概率（5分）；
- (3)计算基本事件的概率重要度（5分）；
- (4)计算基本事件的临界重要度（5分）。