

华南理工大学
2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 安全系统工程

适用专业: 安全技术及工程, 安全工程(专业学位)

本卷满分: 150 分

共 4 页

一、判断题(正确用 T 表示, 错误用 F 表示, 每题 2 分, 共 30 分)

- 1、不管系统如何划分, 都具有整体性、相关性、有机性、目的性等特性。()
- 2、可靠度是衡量系统可靠性指标的唯一标准。()
- 3、非确定性包括随机性、模糊性、混沌性。()
- 4、安全过程既可能是自组织的, 也可能是被组织的, 还可能与其它方式。()
- 5、安全系统工程要达到的预期目的就是在现有技术经济条件下, 最经济、最有效地使事故风险处于可控状态。()
- 6、最初, 武器系统安全标准是在系统安全程序的基础之上制定的。()
- 7、安全系统具有典型的灰色特征。()
- 8、风险可接受准则基本取决于该国家的安全科技发展水平。()
- 9、演绎分析方法是通过对原因推论结果的方法。()
- 10、物质系数的关键因素取决于物质化学活性。()
- 11、三种重要度系数中, 关键重要度系数最能准确反映事件对顶事件的影响程度。()
- 12、风险型决策问题通常存在着决策者无法控制的两种或多种自然状态。()
- 13、Dow 化法可达到以经济损失评价生产装置的安全性的目的。()
- 14、重大事故后果的直接表现形式包括窒息。()
- 15、多准则决策问题中, 决策准则之间的矛盾性往往是客观存在的。()

二、选择题(下列各题中都给出了 A、B、C、D 四个答案, 其中至少有一个是正确的, 请将正确的答案全部写在答题纸上。共 20 题, 每题 2 分, 共 40 分)

- 1、安全系统工程的核心内容包括: ()
A. 系统安全分析 B. 系统安全预测
C. 系统安全评价 D. 系统安全管理与控制
- 2、系统安全分析方法按逻辑方法可分为: ()
A. 定性分析 B. 归纳分析
C. 定量分析 D. 演绎分析
- 3、以下各种方法中适用于定性分析的方法有: ()
A. FMEA B. HAZOP C. SCL D. ETA

- 4、一般而言，一个元素至少有多种可能的事故类型，其中包括：（ ）
A. 运行期间故障 B. 意外运行 C. 运行停止 D. 运行不准时
- 5、使用布尔代数的运算定律对布尔代数式 $(A+B+C) \times B \times C$ 进行运算，其最简化结果是（ ）。
A. $B \times A \times C$ B. $2B \times C$ C. $B \times C$ D. $B \times A \times C + B \times C$
- 6、一般工艺危险性是确定事故损害大小的主要因素，主要包括六项，其中包括：（ ）
A. 吸热反应 B. 放热反应
C. 物料处理和输送 D. 腐蚀
- 7、预先危险性分析中危险程度为第2级是指_____。
A. 灾难性的 B. 安全的 C. 临界的 D. 危险的
- 8、下列属于安全措施补偿系数的包括：（ ）
A. 自动控制 B. 个体防护 C. 防火措施 D. 物质隔离。
- 9、以下有关安全检查和安全检查表的说法不正确的是：（ ）
A. 通过安全检查能够找出偏离操作规程可能出现的问题；
B. 进行安全检查的人员只须熟悉安全标准和规范；
C. 安全联锁装置是检查的重点内容之一；
D. 安全检查表能够提供量化风险分级。
- 10、下列属于系统安全分析的方法包括：（ ）
A. ETA B. FTA C. PHA D. CCA
- 11、以下有关风险矩阵的描述，哪些是正确的？（ ）
A. 风险矩阵是从事故概率和严重程度两方面反映风险的大小；
B. 风险矩阵是一种定性的安全评价方法；
C. 风险矩阵法可以对系统内不同危险、有害因素造成大小进行排序；
D. 在对风险进行排序时使用距长比较、面积比较、落点比较等原则进行。
- 12、进行危险可操作性研究时，其中常用的工艺参数包括：（ ）
A. 热辐射 B. pH值 C. 动能 D. 添加
- 13、下列有关事故树的描述，正确的是：（ ）
A. 当事故树中基本事件都发生时，顶事件才会发生
B. 当事故树中基本事件都不发生时，顶事件也不会发生
C. 截止集是指引起顶事件发生的基本事件的集合
D. 行列式法通常可用于求解最小割集
- 14、a、b、c为某集合中的三个子集，根据布尔代数的运算定律，布尔代数式 $(a+b+c) \times (1+a+b)$ 的简化式为（ ）。
A. $a+b$ B. 1 C. $b+c$ D. $a+b+c$
- 15、DOW化学第七版火灾爆炸指数评价方法将火灾爆炸指数划分成（ ）危险等级。

- A. 3 个 B. 4 个 C. 5 个 D. 6 个

16、通常危害系数是由（ ）二者确定的。

- A. 单元危险系数 B. 反应活性 C. 反应温度 D. 物质系数

17、事故树的最小径集直接表示了系统的()。

- A. 可靠度 B. 危险性 C. 风险率 D. 安全性

18、选择评价单元时，重点可从以下（ ）方面考虑。

- A. 物质系数 B. 危险物质的量 C. 财产密度 D. 人员密度

19、ICI MOND 法是在 DOW 化学火灾爆炸指数法第三版的基础上进行了重要的改进和扩充。下列关于 ICI MOND 法的论述正确的是：（ ）。

- A. 增加了毒性的概念 B. 扩展了某些补偿系数
C. 考虑了泄漏、振动和基础等危险系数 D. 考虑了静电危险系数

20、对安全问题，考虑其决策方案后果，应特别注意以下潜在问题：（ ）。

- A. 设备的安全方面 B. 人身安全方面
C. 人的行为方面 D. 人的精神和思想方面

三、简答题（每题 5 分，共 30 分）

1. 简述安全系统工程的研究对象，并举例说明彼此之间的相互影响？
2. 推荐至少 3 种可应用于石油化工企业安全评价的定量方法，简述每种方法的主要内容？
3. 简述最小割集在事故树分析中的作用？
4. 阐述安全评价的原理。
5. 试论述故障概率和故障率的区别与联系？
6. 简述人的失误率预测方法（T-HERP）的基本步骤？

四、计算题（共 30 分）

1、根据图 1 事故树，完成下列问题。

（1）、求出最小割集、最小径集，分别画出用最小割集、最小径集表示的等效事故树。（本小题 8 分）

（2）、已知 $q_1=0.01$ ， $q_2=0.02$ ， $q_3=0.03$ ， $q_4=0.04$ ， $q_5=0.05$ ，求出顶上事件的概率。（本小题 4 分）

（3）、求出各基本事件的概率重要度和关键（临界）重要度。（本小题 8 分）

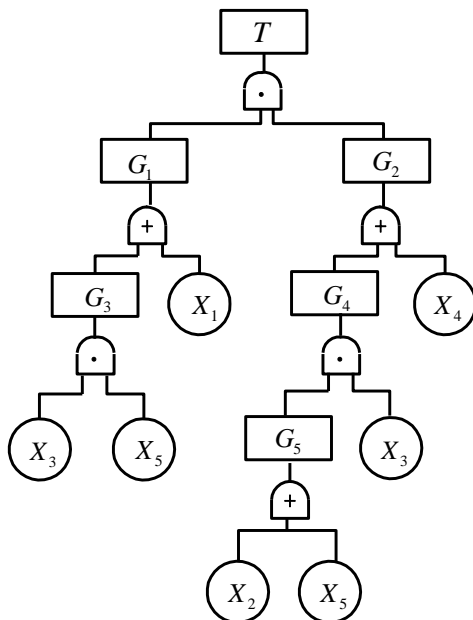


图 1 事故树

- 2、某事故树共有 2 个最小径集： $P_1 = \{X_1, X_2\}$ ， $P_2 = \{X_2, X_3\}$ 。已知各基本事件发生的概率为： $q_1=0.5$ ； $q_2=0.2$ ； $q_3=0.5$ ；画出以最小径集表示的等效事故树并求顶上事件发生概率 $P(t)$ ？（本小题 4 分）
- 3、某事故树共有 2 个最小割集： $E_1 = \{X_1, X_2\}$ ， $E_2 = \{X_2, X_3\}$ 。已知各基本事件发生的概率为： $q_1=0.4$ ； $q_2=0.2$ ； $q_3=0.3$ ；画出以最小割集表示的等效事故树并排列各基本事件的概率重要度及关键重要度。（本小题 6 分）

五、工程案例分析题（共 20 分）

某库区储存有成品油、化工品等危险介质。主要设立有 6 个 3000m^3 汽油地上储罐、 1000m^3 苯和甲苯储罐各 4 个、2 个 1500m^3 TDI 剧毒品储罐。汽油、苯和甲苯经船运至码头然后通过管道输送到相应储罐，TDI 通过专门车辆运至 TDI 专用卸车台。所有危险物质均通过专用装车台装车外运。该库区选址符合法规要求，取得了政府各类生产经营资质，并都在有效期内。试分析：

- 1)、该库区是否属于危险化学品重大危险源？简述理由。（本小题 5 分）
- 2)、该库区存在哪些危险、危害因素？其中主要危险、危害因素是什么？（本小题 5 分）
- 3)、对该库区进行定性和定量安全评价的评价方法分别有哪些？（本小题 5 分）
- 4)、试针对库区的主要危险危害因素提出可行的安全技术与管理对策措施。（本小题 5 分）