机密★启用前

青岛理工大学2017年硕士研究生招生初试试题

科目代码：815　科目名称：安全系统工程

注意事项：1. 答题必须写明题号，所有答案必须写在答题纸上。写在试题、草稿纸上的答案无效；2. 考毕时将试题和答题纸一同上交。

一、填空题（标明各空的序号，依次书写，每空1分，共15分）

1. 安全系统工程是以（1）的方法研究、解决生产过程中的安全问题，预防伤亡事故和经济损失发生的一门科学。
2. HAZOP分析法是一种基于（2）的定性系统安全分析方法。
3. 安全系统工程的核心内容是（3）。
4. 不考虑基本事件发生的概率是多少，仅从事故树结构上分析各基本事件的发生对顶上事件发生的影响程度的称为（4）。
5. 单元危险系数（F_3）等于一般工艺危险系数（F_1）和特殊工艺危险系数（F_2）的（5）。
6. 事故树定性分析包括求（6）、最小径集和基本事件结构重要度分析。
7. 安全系统工程的研究对象是（7）系统。
8. 预先危险性分析（PHA）的三个主要环节，它们分别是：（8）、危险性分级和风险控制措施。
9. 应用HAZOP法分析每个工艺单元（或操作步骤），识别出存在的可能导致有害后果的各种偏差，这些偏差通过（9）引出。
10. 要提高系统有效度有两种途径：一是提高系统的可靠度，二是提高系统的（10）。
11. 在给定一个初因事件的前提下分析此事件可能导致的后续事件的结果，即一种从原因推论结果的（归纳的）系统安全分析法是（11）。
12. 道七版考虑的安全措施分成3类：工艺控制措施、（12）和防火措施。
13. 危险源就是指导致事故的根源，它包括3个要素：潜在危险性、存在状态和（13）。
14. 职工入厂三级安全教育包括厂级安全教育、（14）和班组或岗位级安全教育。
15. 系统危险性大小取决于两个方面，一是事故发生的概率，二是（15）。

二、判断题（写明题号，正确的打√，错误的打×，每题 1 分，共 15 分）

1. 由 n 个独立事件用“与门”结合的事故树，其结构函数值取决于基本事件中的最大状态值。（ ）
2. 系统危险性的大小取决于事故发生的概率和事故造成后果的严重度，通常用风险率的大小来表示。（ ）
3. 危险和可操作性研究（HAZOP）分析方法只适用于新建装置，而对已投入运行的装置不适用。（ ）
4. 系统工程是以系统为研究对象的工程，其着眼于整体的状态和过程，而不拘泥于局部的、个别的部分。（ ）
5. 美国道化学法是以物质系数为基础，依据火灾、爆炸指数的大小衡量危险程度的定量评价方法。（ ）
6. 事故树基本事件的概率重要度，与该基本事件本身发生概率的大小有关。（ ）
7. 中间事件既是某个逻辑门的输出事件，又是其它逻辑门的输入事件。（ ）
8. 危险控制的原则包括闭环控制原则、动态控制原则、能级控制原则、多层次控制原则。（ ）
9. 决策的要素有决策单元和决策者、准则体系、决策结构和环境、决策规则等。（ ）
10. 在多准则决策问题中，方案集是完全有序的，因此总能从中选中最优方案。（ ）
11. HAZOP 分析每个工艺单元（或操作步骤），识别出具有潜在危险的偏差，这些偏差通过关键词引出；（ ）
12. 对于可修复系统而言，系统的平均寿命为其故障率的倒数。（ ）
13. 基本事件的结构重要度越大，它对顶事件的影响程度就越大，此基本事件发生的概率也越大。（ ）
14. 一般来说，如果事故树中与门多，则其最小割集的数量就少，定性分析最好从最小割集入手；反之，如果事故树中或门多，则其最小割集的数量就多，定性分析最好从最小径集入手。（ ）
15. 如果事故树中没有重复的基本事件，则该事故树的最小割集间也必定没有重复事件。（ ）

三、选择题（写明题号，每小题 1 分，共计 10 分，每小题至少有 1 个正确答案，选多或选错不得分，选对但少选得 0.5 分）

1. 安全预测包括（　　）。

A. 预测信息　　B. 预测分析　　C. 预测技术　　D. 预测结果

2. 一般事故可分为（　　）。

A. 轻伤事故　　B. 重伤事故　　C. 死亡事故　　D. 未遂事故

3. 系统的基本属性包括（　　）。

A. 整体性　　B. 相关性　　C. 目的性　　D. 环境适应性

4. 常用的降低事故严重度的措施主要有（　　）。

A. 限制能量或分散风险的措施　B. 防止能量逸散的措施

C.加装缓冲能量的装置　　D. 避免人身伤亡的措施

5. 安全系统工程的主要研究内容包括（　　）。

A. 系统安全分析　B. 系统安全评价　C. 系统危险控制技术

D. 重大危险源辨识

6. 根据《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 493 号），重大事故包括（　　）。

A. 造成 3 人以上 10 人以下死亡事故　B. 10 人以上 30 人以下死亡事故

C. 50 人以上 100 人以下重伤的事故

D. 5000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故。

7. 预测的基本原则包括(　　)。

A. 连贯的原则　　B. 系统的原则

C. 实事求是的原则　　D. 大量观察的原则

8. 事故树定量分析主要包括（　　）。

A. 计算顶事件发生概率　B. 计算结构重要度

C. 计算概率重要度　D. 计算临界重要度

9. 事故树逻辑门中，输入事件 E1、E2、...、En 任何一个发生，还必须满足条件 β 时，输出事件 A 才会发生的逻辑门是（　）。

A. 与门　　B. 或门　　C. 条件与门　　D. 条件或门

10. 导致事故发生的原因主要包括（　　）。

A. 人的不安全行为　B. 物的不安全状态

C. 管理原因　D. 不良的环境条件

四、简答题（共 50 分）

1. 选择系统安全分析方法时应考虑哪几方面的问题？（5）

2. 安全检查表的定义及编制依据主要包括哪些方面内容？（7）

3. 危险和可操作性研究（HAZOP）的分析步骤包括哪几步？（8）

4. 什么是事件树分析？事件树分析的基本程序包括哪几步？（5）

5. 道化法（DOW）选择评价单元时可从哪些方面进行考虑？（5）

6. 故障类型及影响因素分析（FMEA）的基本程序包括哪几步？（8）

7. 最小径集的概念，以及最小径集在事故树分析中的作用主要表现在哪些方面？（7）

8. 常用的加强安全管理的措施主要有哪些？（5）

五、综述题（每题 15 分，共 30 分）

1. 试述海因里希事故因果链锁理论的基本思想、对安全生产的指导作用和存在的不足。

2. 试用系统安全工程分析方法（如事故树分析法）分析从脚手架上坠落死亡事故产生的常见原因并提出预防对策。

六、计算题（30 分）

事故树如图 1 所示。基本事件发生的概率分别为 q_1，q_2，q_3，q_4，q_5，要求：

1）写出结构函数并化简，求出最小割集，画出等效树；

2）画出其成功树，求出最小径集；

3）根据公式 $I(i)=\sum_{K_i}\frac{1}{2^{n_i-1}}$，求出各基本事件的结构重要度并排序；

4）利用首项近似计算法，写出顶事件发生的概率计算公式。

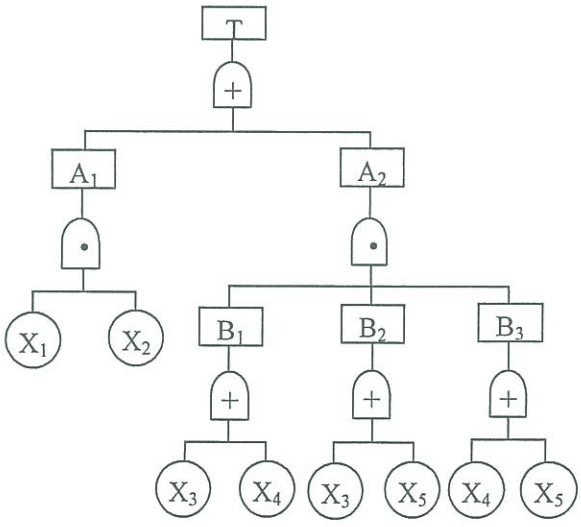

图 1 事故树图