

机密★启用前

江苏大学 2005 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：453 安全系统工程

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效！计算题可以使用计算器！

一、名词解释（每小题 4 分，共 24 分）

1. 安全系统工程
2. 可靠性
3. 本质安全化
4. 安全评价
5. 预先危险性分析
6. 故障类型和影响分析

二、填空题（每空 1 分，共 30 分）

1. 安全系统工程的研究对象是_____。
2. 系统安全分析方法，按数理方法可分为_____；按逻辑方法可分为_____。
3. 涉及建设项目“三同时”的安全评价工作主要是_____。
4. 按导致事故和职业危害的直接原因进行分类，将生产过程中的危险因素与有害因素分为_____、_____、_____、_____、_____和其他危险因素与有害因素 6 类。
5. 安全检查表可根据其用途和内容分为_____、厂级安全检查表、车间安全检查表、和_____ 5 种类型。
6. 危险性与可操作性研究是_____公司于 1974 年开发的以_____为基础的风险分析方法，该方法主要适用于_____的安全分析与控制。
7. 事件树分析的理论基础是_____，最初是用于可靠性分析。
8. _____是引起顶上事件发生的充分必要条件。
9. 指数法以_____为基础，用_____作为衡量一个化工企业安全评价的标准。
10. 国际劳工组织在《重大事故控制实用手册》中推荐的安全评价方法是荷兰劳动总管理局的_____。
11. 安全系统工程的研究内容主要包括_____、_____和_____。
12. 系统具有以下特性：整体性、相关性、_____、_____和_____。
13. 安全评价的基本原理包括_____、_____和_____。
14. 蒙德法是在道化学法的基础上发展起来的，其扩充内容主要有_____、_____、增加了几个特殊工艺类型的危险性、能对较广范围内的工艺及储存设备进行研究。

三、简答题（每小题 6 分，共 42 分）

1. 简述安全评价的主要步骤。
2. 简述危害（危险因素与有害因素/危险源）辨识的主要内容。
3. 简述预先危险性分析的程序。
4. 简述系统故障的原因主要来自哪两个方面。
5. 简述危险性与可操作性研究的特点。
6. 简述最小割集和最小径集在事故树分析中的作用。
7. 简述道化学公司火灾、爆炸危险性指数评价法第七版的基本程序。

四、分析绘图题（第 1 小题 14 分，第二小题 10 分，共 24 分）

1. 图 1 是某反应炉夹套有备用水泵的冷却系统。当正常冷却水突然断水（如管道损坏）而造成系统失水，这时失水信号检测器 D 在电源 E 的支持下探得失水信号，将启动备用水泵 P_1 和水泵 P_2 。如果两台备用泵均启动成功，则系统成功，记为 (S)；若只有其中一台泵启动成功，则系统是 50% 的部分成功，记为 (P)；两台泵均未启动成功则系统失败，记为 (F)。设所有元件的成功概率都是 0.99。以管道损坏为初始事件建造事件树，并计算系统成功、系统部分成功以及系统失败的概率。

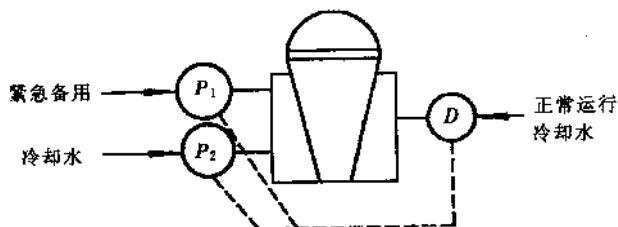


图 1 有备用水泵的冷却系统

2. 图 2 为一事故树示意图，请分别用最小割集和最小径集绘制其等效事故树图。

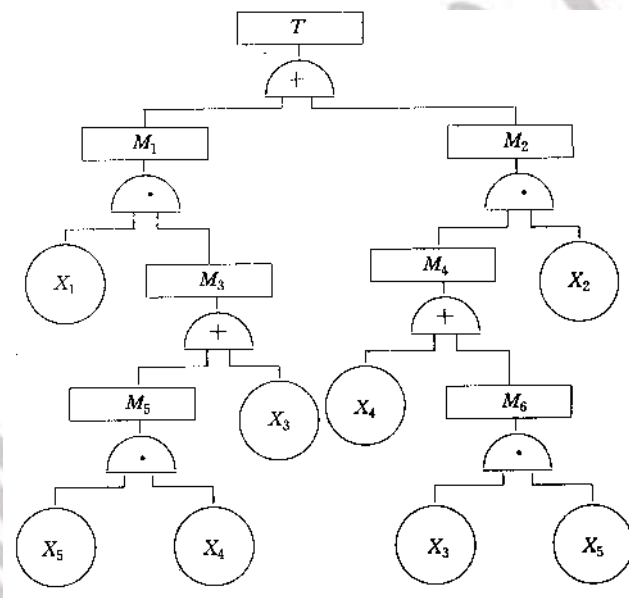


图 2 事故树示意图

五、计算题（每小题 5 分，共 30 分）

已知事故树有三个最小割集： $E_1 = \{X_1, X_2, X_3\}$ ； $E_2 = \{X_1, X_4\}$ ； $E_3 = \{X_3, X_5\}$ 。设各基本事件的发生概率为： $q_1=0.01$ ； $q_2=0.02$ ； $q_3=0.03$ ； $q_4=0.04$ ； $q_5=0.05$ 。求：

- (1) 该事故树顶上事件的发生概率；
- (2) 各基本事件的割集重要度系数并排序；
- (3) 各基本事件的概率重要度系数并排序；
- (4) 各基本事件的结构重要度系数并排序；
- (5) 各基本事件的关键重要度系数并排序；
- (6) 综合分析上述计算结果。

