

中国地质大学（北京）

2005 年硕士研究生入学考试试题

特别提示：答案一律写在答题纸上，写在本试题上或草稿纸上无效！

试题名称：安全系统工程

试题代码：403

一、单选题（每题 2 分，共 10 分）

- (1) 根据能量转移理论的概念，事故的本质是（ ）：
A. 能量的不正常转移； B. 造成人的死伤；
C. 造成经济的损失； D. 造成社会的危害
- (2) 应用系统工程原理和方法，在项目建成试生产正常运行后，投产前进行的检查性安全评价是（ ）
A. 专项安全评价 B. 安全检查表法
C. 安全验收评价 D. 预先性安全评价
- (3) 主要用于预测事故发展趋势，调查事故扩大过程，找出事故隐患，研究事故预防的最佳对策的安全分析方法是（ ）
A. 安全检查表法 B. 系统危险性分析法
C. 事件树分析法 D. 作业安全分析法
- (4) “三同时”是指新建、改建、扩建工程项目的劳动安全卫生设施必须与主体工程（ ）。
A. 同时立项、同时审查、同时验收 B. 同时设计、同时施工、同时投入生产和使用
C. 同时立项、同时设计、同时验收 D. 同时设计、同时施工、同时验收
- (5) 根据安全系统科学理论的分析，事故的直接原因是（ ）
A. 不安全行为，不安全状态和环境不良 B. 人情绪不佳，技术不好；
C. 生产效益不好，安全投入无保障； D. 操作规程不健全，无章可循。

二、判断题（每题 2 分，共 10 分，对打√，否则打×）

- (1) 事故树的“最小径集”是指不能导致顶上事件发生的最低限度的基本事件组合（）；
- (2) 可靠性是指系统或者元件等在规定的条件下和规定时间内，完成规定的功能（）；
- (3) 面向对象的安全管理是指针对各类设备设施如机械类设备、电气设备、锅炉压力容器设施等的安全管理（）；
- (4) 贯彻“安全第一、预防为主”安全生产方针，提高建设项目初期设计本质安全程度的安全评价方法是安全预评价（）；
- (5) 安全生产监督检查的基本特征是指导性（）；

三、简答题（每题 5 分，共 20 分）

- (1) 试写出 5 种系统安全分析的方法？
- (2) 如何提高串联系统和并联系统的可靠性？
- (3) 防止引起操作人员差错的措施有哪些？
- (4) 什么是预防事故的“三 E”对策？

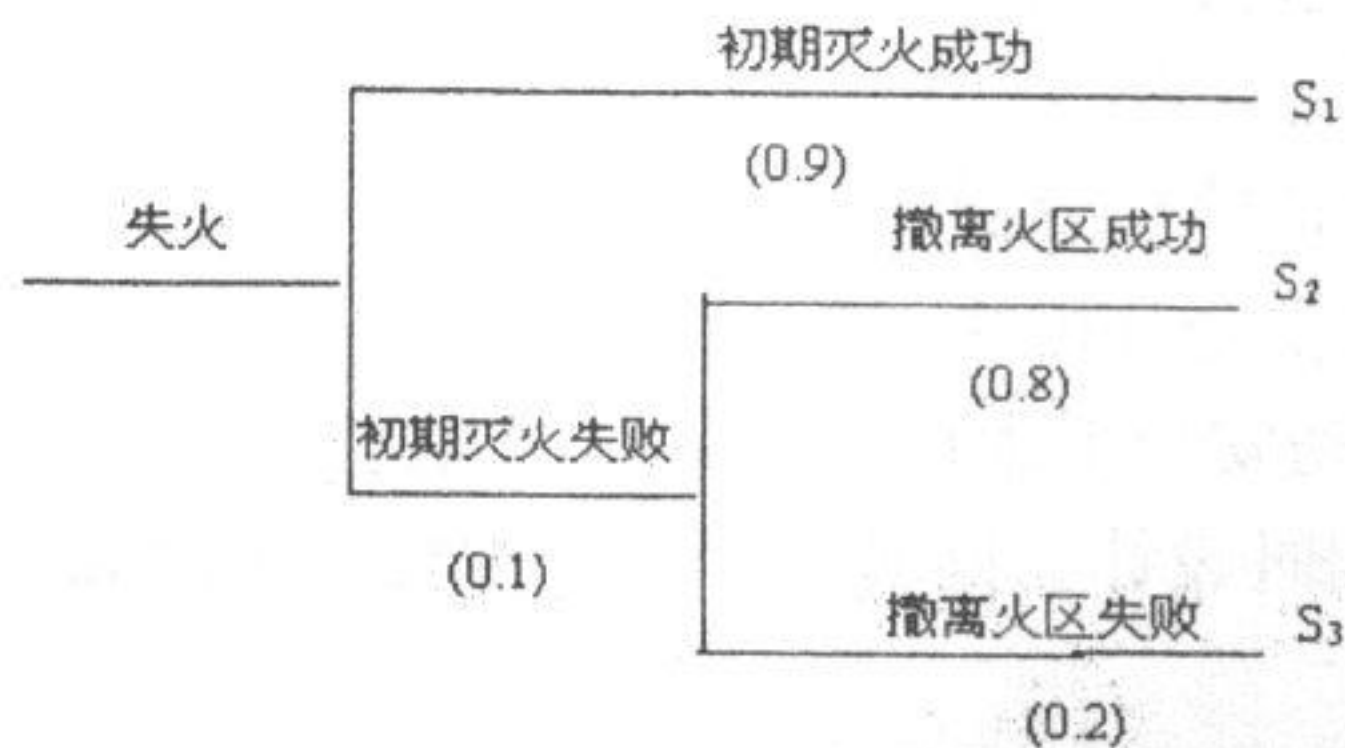
四、 论述题（每题 10 分，共 40 分）

- (1) 试论安全系统工程分析方法的优点；
- (2) 危险性预先分析方法的适用条件和用途？
- (3) 试论企业如何进行现状安全评价工作？
- (4) 如何对生产现场进行风险辨识？

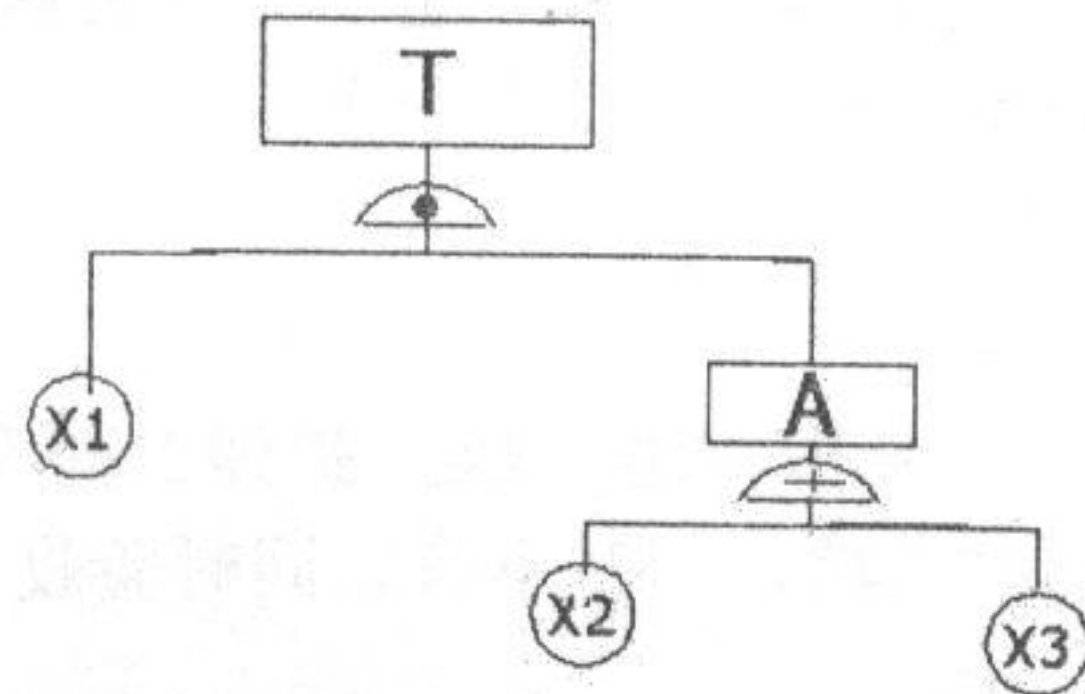
五、 计算题（共 40 分）

(1) 设每个部件的可靠度 $R(t) = e^{-\lambda t}$, $\lambda = 0.001/\text{小时}$, 试求 $t=100$ 小时, 由两个部件组成的串联系统组可靠度 R_1 , 并联系统的 R_2 和 $2/3[G]$ 系统的可靠度 R_3 , 并比较各系统的可靠性。(10 分)

(2) 题 5-2 图为安全人员编制的失火死亡事故事件树, 括号内为事件发生的概率, 计算失火死亡发生的概率。(10 分)



题 5-2



题 5-3

(3) (每小题 5 分, 共 20 分) 如题 5-3 为一事故发生的故障树。设基本事件均相互独立, 且各事件发生的概率 $P_1=P_2=P_3=0.1$ 。试求

- 1) 结构函数 $\Phi(X)$;
- 2) 最小割集;
- 3) 最小径集;
- 4) 求顶上事件发生的概率;

六、 事故案例分析 (30 分)

2000 年 12 月 1 日, 某港商独资工艺玩具厂发生特大火灾事故, 死亡 84 人, 伤 45 人, 直接经济损失达 260 余万元 (时价)。

该厂厂房是一栋三层钢筋混凝土建筑。一楼为裁床车间, 内用木板和铁栅栏分隔出一个库房。库房内总电闸的保险丝用两根铜丝代替, 穿出库房顶部并搭在铁栅栏上的电线没有用套管绝缘, 下面堆放了 2 米高的布料和海绵等易燃物。二楼是手缝和包装车间及办公室, 一间厕所改作厨房, 内放有两瓶液化气。三楼是车衣车间。该厂实施封闭式管理。厂房内唯一的上下楼梯平台上还堆放杂物; 楼下 4 个门, 2 个被封死, 1 个用铁栅栏与厂房隔开, 只有 1 个供职工上下班进出, 还要通过一条 0.8 米宽的通道打卡; 全部窗户外都安装了铁栏杆加铁丝网。

起火原因是库房内电线短路时产生的高温熔珠引燃堆在下面的易燃物所致。起火初期火势不大, 有工人试图拧开消火栓和用灭火器灭火, 但因不会操作未果。在一楼东南角敞开式货物提升机的烟囱效应作用下, 火势迅速蔓延至二、三楼。一楼工人全部逃出。

正在二楼办公的厂长不组织工人疏散，自顾逃命。二楼和三楼约 300 多名工人，在无人指挥情况下慌乱逃生。由于要下楼梯、拐弯、再经打卡通道才能逃出厂房。路窄人多，浓烟烈火，致使人员中毒窒息，造成重大伤亡。

经调查确认以下事实：

- 1、该厂雇佣无证电工，长期超负荷用电，电线、电器安装不符合有关安全规定要求；
- 2、厂方平时未对工人进行安全防火教育培训；发生火灾时，厂长未指挥工人撤离，自顾逃生；
- 3、该厂多处违反消防安全规定。对于消防部门所发“火险整改通知书”，未认真整改，留下重大火灾隐患，以向整治小组个别成员行贿等手段取得整改合格证。该厂所在地镇政府对此完全了解，不但不督促整改，还由镇长授意给整治小组送钱说情。

根据上述材料，

- 1、分析火灾的直接原因、造成重大人员伤亡得主要原因和间接原因；
- 2、根据有关法律法规，提出处理建议；
- 3、提出整改措施。