

# 常州大学

## 2022 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 832 科目名称: 系统安全工程 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或

草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

### 一、名词解释 (共 5 题, 每题 4 分, 共计 20 分)

1. 火灾负荷 (F)
2. 个人风险
3. 预先危险分析 (PHA)
4. 概率重要度
5. 能量意外释放理论

### 二、简述题 (共 3 题, 每题 10 分, 共计 30 分)

1. 简述工艺生产装置危险源的识别原则。
2. 简述风险矩阵评估方法的过程。
3. 简述蒙德火灾爆炸指数评价法的基本程序。

### 三、分析计算题 (共 3 题, 每题 20 分, 共计 60 分)

1. 如图 1 所示的事故树:

- (1) 写出其结构函数表达式 (5 分)
- (2) 利用布尔代数化简, 求出最小割集 (8 分)
- (3) 画出最小割集的等效事故树 (7 分)

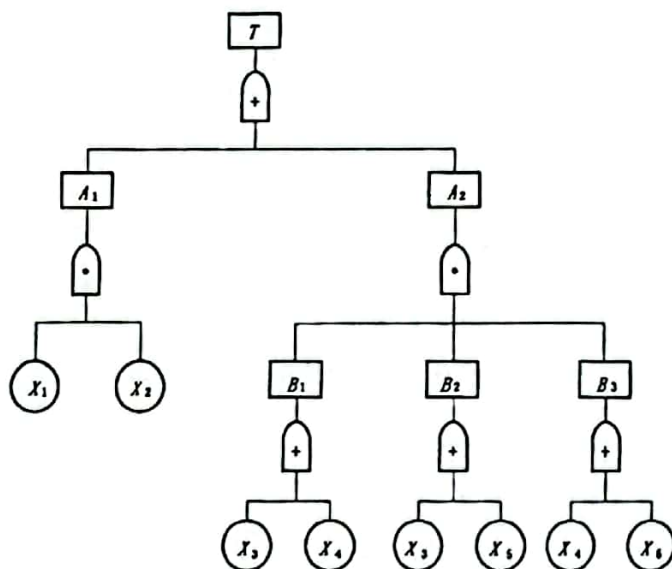


图 1 (第三题分析计算题第 1 题用图)



2. 某企业使用加热炉为化工工程的热源设施。该加热炉的工艺参数如下：空气流量、燃料油温度、燃气压力、雾化蒸汽压力、炉膛温度、炉膛压力、导热油流量、出口温度。请使用 HAZOP 分析的引导词确定这些参数的偏差。

3. 以氧化反应釜缺少冷却水事件为初始事件，相关的安全功能如下：

- (1) 当温度达到  $T_1$  时，高温报警器提醒操作者；
- (2) 操作者增加供给反应釜冷却水；
- (3) 当温度达到  $T_2$  时，自动停车系统停止氧化。

要求：

- (1) 绘出该过程的事件树。(10分)
- (2) 指出事故链和成功途径。(10分)

#### 四、案例分析题 (共 1 题, 每题 40 分, 共计 40 分)

某水泥厂拟新建一条新型干法水泥生产线及其配套设施, 生产设施主要包括: 厂房建筑、压缩空气站、物料储运系统、供配电系统、新建道路、一座 12000kw 余热发电机组等。水泥生产过程主要分为三个阶段: 生料制备、熟料煅烧和水泥粉磨。生料制备是将生产水泥的各种原料按一定的比例配合, 经粉磨制成料粉(干法)的过程; 熟料煅烧是将生料粉在水泥窑内熔融得到以硅酸钙为主要成分的硅酸盐水泥熟料的过程; 水泥粉磨是将熟料深加工适量混合材料(矿渣), 共同磨细得到最终产品——水泥的过程。其生产工艺流程主要包括如下几个方面:

(1) 石灰石储存、输送及预均化: 卸车后的石灰石由胶带输送机送到碎石库储存, 按一定比例出库送至预均化堆场的输送设备上。预均化堆场采用悬臂式胶带堆料机堆料, 采用桥式刮板取料机取料。

(2) 原料调配站及原料粉磨: 原料调配站将原料按一定比例配和后由胶带输送机送入原料磨。原料粉磨采用辊式磨, 利用窑尾预热器排出的废气作为烘干热源。

(3) 生料均化, 储存与入窑。

(4) 原料输送与煤粉制配。

(5) 熟料烧成与冷却: 熟料烧成采用回转窑, 窑尾带五级旋风预热器和分解炉, 熟料冷却采用篦式冷却机, 熟料出冷却机的温度为环境温度的 65%。为破碎大块熟料, 冷却机出口处设有一台锤破碎机。

(6) 废气处理: 从窑尾预热器排出的废气, 经高温风机一部分送至原料磨作为烘干热源, 另一部分送入增湿塔增湿降温后, 直接进入电收尘器净化后排入大气。

(7) 熟料储存及运输。

(8) 水泥调配: 熟料、石膏、矿渣按比例配合经胶带输送机送至水泥磨。

(9) 水泥粉磨: 采用球磨机, 磨好的水泥料送入高效洗粉机, 送出的成品随气流进入布袋收尘器, 收不来的成品送入水泥库。

(10) 水泥储存及散装。

(11) 辅助工程: 余热发电系统和压缩空气站。

本项目所涉及的主要设备包括: 原料立磨、胶带输送机、斗式提升机、螺旋输送机、刮板取料机、堆料机、烘干兼粉碎煤磨、五级旋风预热器、窑外分解回转窑、分解炉、冷却机、燃煤锅炉、余热发电机组、压缩空气罐(压缩空气站)、袋式收尘器、电除尘器等。请根据给定的条件, 回答以下问题:

(1) 对该建设项目存在的主要危险、有害因素进行辨识, 并分析其产生原因。(15分)

(2) 试针对该建设项目存在的主要危险、有害因素提出安全对策措施。(15分)

(3) 分析安全检查表法、道化学公司火灾爆炸指数评价法和作业条件危险性评价法中适用于和不适用于该项目安全验收评价的方法, 并说明理由。(10分)

