

# 2023 年硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：安全系统工程

考试时间：180 分钟，满分：150 分

## 一、考试要求：

1. 了解安全系统工程的产生和发展、研究对象和内容、应用特点，掌握有关安全系统工程的基本概念。

2. 掌握系统安全分析的原理及方法，并能应用安全检查表、预先危险性分析、故障类型和影响分析、危险性和可操作性研究、事件树分析及事故树分析解决不同情况下的实际问题。

3. 基本掌握系统安全评价的概率评价法、指数评价法、单元危险性快速排序法以及综合评价法，了解生产设备安全评价方法和安全管理评价内容。

4. 了解安全系统工程的最新发展动态及趋势，如计算机辅助建树、安全决策的模糊方法、灰色理论和安全系统。

## 二、考试内容：

### 1. 概论

系统和系统工程、可靠性和可靠性工程、安全和安全系统的基本概念；安全系统工程的定义、研究对象、研究内容及其方法论；安全系统工程的产生和发展、应用前景及应用特点。

### 2. 系统安全分析

(1) 系统安全分析的内容、方法及其选择。

(2) 安全检查的性质、内容；安全检查表的形式、类型、编制过程及其特点。

(3) 预先危险性分析(PHA)的主要内容、优点；分析的一般步骤、应注意的问题；危险性识别；危险性等级与控制、分析。

(4) 故障类型和影响分析(FMEA)的特点、目的；故障的类型、原因及效应；FMEA的分析程序、应用实例；故障类型、影响及危险度分析(FMECA)的概念和计算公式。

(5) 危险性和可操作性研究(HAZOP)的基本概念、术语和应用特点；可操作性研究的基本原理与表格形式；HAZOP的分析步骤及在化工工艺过程中的应用

实例。

(6) 事件树分析 (ETA) 的原理、主要功能; 事件树建造的一般步骤及应用说明; 针对不同事件建造事件树, 并进行概率计算和应用举例。

### 3. 事故树分析

(1) 事故树分析 (FTA) 的基本概念、分析特点; 事故树分析步骤; 事件及其符号、逻辑门及其符号、转移符号。

(2) 编制事故树的规则和方法; 计算机辅助建树的合成法、判定表法; 编制事故树举例。

(3) 结构函数的定义、性质及表达式; 割集和最小割集的定义, 求最小割集的方法; 径集和最小径集的定义, 求最小径集的方法; 最小割集和最小径集在 FTA 中的作用。

(4) 系统的单元故障概率, 人的失误概率; 顶事件发生概率的状态枚举法、最小割集法、最小径集法等。

(5) 基本事件结构重要度的概念及计算表达式, 基本事件概率重要度、关键重要度的计算公式及应用举例。

(6) 事故树的模块分割和早期不变化, FTA 的应用实例。

### 4. 系统安全评价

(1) 安全评价及风险的定义, 安全标准及评价原理, 安全评价程序及方法分类。

(2) 元件的故障概率及其求法, 元件的联接及系统故障 (事故) 概率计算, 系统故障概率的计算举例。

(3) 美国道化学公司火灾爆炸指数评价法, 英国帝国化学公司蒙特法, 单元危险性快速排序法。

(4) 生产设备安全评价方法, 安全管理评价的概念、内容及方法。

(5) 系统安全综合评价原理、模式及标准, 安全评价方法实例。

### 5. 安全决策

(1) 决策的基本概念, 典型的决策过程, 决策的要素及安全决策的具体内容。

(2) 定性属性的量化, 安全决策的评分法、决策树法、技术经济评价法以

及稀少事件的风险估计。

(3) 模糊决策(评价)的一般步骤和应用举例。

#### 6. 灰色理论和安全系统

(1) 灰含义和灰现象, 灰色系统, 安全系统的灰色特征。

(2) 灰色关联分析与安全系统, 灰色建模与安全系统, 灰色预测与安全系统, 灰色决策与安全系统, 应用举例。

### 三、参考书目:

1. 《安全系统工程》(第2版). 张景林等, 煤炭工业出版社, 2014.
2. 《安全系统工程》. 林柏泉等, 中国劳动社会保障出版社, 2007.