

《核反应堆工程学》(单考)(科目代码898) 考试大纲

(2025级适用)

1、参考书目:

谢仲生主编《核反应堆物理分析》，西安交通大学出版社。

于平安等编著《核反应堆热工分析》，上海交通大学出版社。

考题类型：术语释义（~30分）、选择题（~20分）、判断题（~20分）、问答题（~50分）、计算题（~30分）等。

2、基本要求:

《核反应堆物理分析》部分

第1章 核反应堆的核物理基础

1.1 中子与原子核的相互作用

1.2 中子截面和核反应率

1.3 共振吸收（不包括单能级布赖特-维格纳公式及平均多普勒展宽截面）

1.4 核裂变过程

1.5 链式裂变反应

第2章 中子慢化和慢化能谱

2.1 中子的弹性散射过程

2.4 热中子能谱（不包括中子温度相关内容）

第 3 章 中子扩散理论

3.1 单能中子扩散方程

3.2 非增殖介质内中子扩散方程的解

3.4 扩散长度

第 4 章 均匀反应堆的临界理论

4.1 均匀裸堆的单群理论

4.3 中子通量密度分布不均匀系数和功率分布展平

第 7 章 反应性随时间的变化

7.1 核燃料中重同位素成分随时间的变化（不包括

7.1.3 小节求解方法部分）

7.2 裂变产物 Xe 和 Sm 中毒

7.3 反应性随时间的变化与燃耗深度

7.4 核燃料的转换与增殖

第 8 章 温度效应与反应性控制

8.1 反应性系数

8.2 反应性控制的任务和方式

8.3 控制棒控制（不包括 8.3.2 和 8.3.3 理论推导部分）

8.4 可燃毒物控制

8.5 化学补偿控制

第 9 章 核反应堆动力学

9.1 缓发中子的作用

9.2 点堆中子动力学方程

9.3 阶跃扰动时点堆模型动态方程的解

9.4 反应堆周期

《核反应堆热工分析》部分

第 1 章 绪论

1.1 核反应堆发展概况

1.2 堆型简介（压水堆）

1.3 核反应堆热工分析的任务

第 2 章 堆的热源及其分布

2.1 核裂变产生的能量及其分布

2.2 堆芯功率的分布及其影响因素

2.4 停堆后的功率

第 3 章 堆的传热过程

3.1 导热

3.2 单相对流换热

3.3 流动沸腾传热

3.5 燃料元件材料的热物性

3.6 燃料元件的温度分布（棒状燃料元件）

3.7 包壳与芯块间的间隙传热及其随燃耗的变化

第 4 章 堆内流体的流动过程及水力分析

4.1 单相流体的流动压降（液体冷却剂）

4.3 自然循环

第 5 章 堆芯稳态热工分析

5.1 热工设计准则

5.3 热管因子和热点因子

5.4 典型的临界热流密度关系式

5.5 单通道模型的堆芯稳态热工分析