

《核反应堆工程学》(单考)考试大纲

(2024 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能耗的变化

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