

海军工程大学

2024 年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

科目代码：833 科目名称：核工程基础

一、考试要求

主要考查学生对核能、核反应堆的发展历史与发展现状的理解与掌握；对链式裂变反应、反应堆临界、反应性控制等核反应堆运行物理理论的理解与掌握；对反应堆内功率分布，热量传导、输运、转化利用等热工水力理论的理解与掌握；对典型压水堆核动力装置基本结构组成、工作原理的理解与掌握；对反应堆典型事故基本分类、过程现象及其应对处置措施的理解与掌握；对核武器基础知识的理解与掌握；以及运用核工程基本理论与方法解决实际问题的能力。

二、考试内容

1. 舰船核反应堆概述

核能利用与发展概况、舰艇核反应堆发展概况。包括核能与核反应堆的起源、发展现状，核动力舰船的现状、优势和重要地位。

2. 核反应堆运行物理理论

原子核构成及基本性质，核衰变与核裂变等基本概念；反应堆链式裂变反应过程，堆内中子循环过程，中子慢化与扩散；反应堆临界基本概念、临界条件、临界尺寸及计算方法，临界时堆内中子通量密度分布，反射层作用，反应堆功率展平及其常用手段；影响反应性变化的基本要素，温度效应、中毒效应、燃耗效应，压水堆的自稳自调性，碘坑现象危害及其应对措施，反应堆寿期，压水堆反应性控制任务、原理与方法，控制棒价值，控制棒干涉效应；点堆中子动力学方程及其物理意义，缓发中子的作用，反应堆周期，倒时方程，阶跃、线性引入反应性后反应堆的动态特性。

3. 核反应堆热工水力理论

热工水力设计的基本准则，单相流与两相流基本概念，水力学方程基本内涵，反应堆运行时的功率分布、停堆后堆芯释热规律，燃料元件释热分布及规律，燃料元件传热与温度场分布计算。

4. 典型压水堆核动力装置

压水堆核动力装置的基本工作原理，包括压水堆核动力装置反应堆及一回路系统\二回路系统主要构成、工作原理、重要设备结构及其运行特性。

5. 反应堆典型事故

反应堆典型事故的分类方法与依据，反应堆事故的主要风险源，反应性事故、LOCA 事故和其它瞬态事故的常见过程、现象、基本处置手段和可能后果。

6. 核武器基础知识

核武器发展历史，核武器基本原理、基本结构及相关工程技术，核武器的杀伤破坏效应，核武器的可靠性和安全性，国内外核战略与核政策。

三、考试形式

考试形式：闭卷、笔试，考试时间：3 小时，满分：150 分。

题型包括：单项选择题 10 分，多项选择题 20 分，名词解释 20 分，简答题 60 分，论述题 40 分。

四、参考书目

《反应堆工程原理》凌备备等，原子能出版社，1989年；

《核反应堆工程原理（上）》陈文振等，中国原子能出版社，2019年；

《核武器工程基础》黄桂等，海军工程大学，2019年。