

海军工程大学 2026 年硕士研究生复试科目考试大纲

科目代码: F22

科目名称: 核安全工程

一、考试要求

主要考查学生对核能产生及利用的基本原理的理解与掌握;对辐射安全与防护等基本概念的理解与掌握;对核安全基本概念的理解与掌握;以及运用基本理论和方法,正确认识和处置核安全问题的能力。

二、考试内容

1. 核能利用基本原理

(1) 原子核的基本性质: 原子核的组成与质量; 原子核密度; 结合能与比结合能; 原子核的衰变规律。

(2) 核反应: 核反应类型; 中子核反应类型及作用规律; 核反应截面及其变化规律; 核裂变反应。

(3) 核反应堆运行基本原理: 反应堆的临界; 堆芯热源分布; 典型压水堆核动力装置基本构成; 主冷却剂系统主要设备。

2. 辐射安全与防护

(1) 辐射安全: 常见射线的性质与危害; 常用辐射量与单位; 辐射的生物效应。

(2) 辐射防护: 辐射防护的基本原则与方法。

3. 核安全概述

(1) 核安全基本概念: 核安全的概念及其基本目标; 核安全基本原则; 核事故分级; 核安全文化。

(2) 核反应堆安全: 压水堆的特殊风险来源; 核安全功能; 舰船核动力装置的特有安全问题; 核安全纵深防御体系; 包容放射性物质的多道屏障。

(3) 核事故及处置: 压水堆典型事故过程及处置对策; 核事故核应急。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试, 考试时间为 2 小时, 满分 100 分。

题型包括: 单项选择题 20 分、名词解释 20 分、简答题 40 分、综合应用题 20 分。

四、参考书目

1. 《核反应堆工程》. 阎昌琪 主编. 哈尔滨工程大学出版社, 2020 年, 第 3 版。
2. 《核安全概论》. 陈玉清 主编. 国防工业出版社, 2020 年。

海军工程大学硕士研究生招生复试

核安全工程 样卷

(科目代码 F23)

注意事项:

1. 本试卷共×页, 满分 100 分; 考试时间 90 分钟。
2. 所有试题都作答在答题纸(卡)上, 答在试卷上无效。
3. 考试结束后, 考生将答题纸(卡)和本试卷一同装入试卷袋后密封, 并在密封袋上签名。

一、单项选择题(本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 请将其代码填写在答题纸上对应题号内。错选、多选或未选均无分。

1. 放射性核素的衰变常数与下列哪个因素有关 ()

- A. 温度 B. 核素自身
C. 压力 D. 电磁场

2. 微观截面常用的单位是靶恩, 可简称 b, 1b 等于 () m^2

- A. 10^{-22} B. 10^{-24} C. 10^{-26} D. 10^{-28}

二、名词解释(本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

11. 结合能
12. 核安全分级

三、简答题(本大题共 5 小题, 每小题 8 分, 共 40 分)

21. 请简述压水堆反应堆的特殊风险来源。
22. 请结合典型船用核动力装置的组成设备及功能, 简述压水堆能量产生、传递和输送的基本过程。

四、综合题(本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分)

26. 请结合您对三哩岛核电事故、切尔诺贝利核电事故以及福岛核电事故的了解, 选择一种核电事故, 简要论述其发生的基本过程, 分析事故发生的原因, 总结事故带给我们的警示或者经验教训, 以及您对其的思考。