

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: F20

科目名称: 复合材料应用基础

一、考试要求

主要考查学生对复合材料基本概念的理解与掌握;对复合材料的组成、结构与性能特征的理解与掌握;对船用复合材料力学与耐环境性能的理解与掌握;对船用复合材料防火性能相关要求的理解与掌握;对船用复合材料长期服役性能变化规律与内在机理的理解与掌握;对船用复合材料设计、计算与试验方法的理解与掌握;运用复合材料基本理论和方法,分析解决舰船复合材料设计、应用、试验与评价等方面的工程问题。

二、考试内容

1. 复合材料基本概念

复合材料定义;增强材料、树脂、芯材等组成材料的类型与特点;复合材料原理;纤维增强复合材料定义;高分子基体失效的相关概念;船用复合材料主要类型、组成及性能特点;结构/功能一体化复合材料定义;材料基因组工程等。

2. 复合材料力学基础

复合材料微观力学理论、层合板理论;复合材料失效准则;复合材料宏观力学分析方法;梁、板、夹层板等复合材料构件力学分析;复合材料抗冲击性能分析;复合材料疲劳理论;复合材料仿真计算方法等。

3. 复合材料结构

复合材料多尺度结构表征方法;纤维增强复合材料组成结构表征与分析;复合材料界面与性能;复合材料结构安全系数与评价;复合材料结构设计方法;复合材料结构承载性能计算方法;复合材料结构设计刚度分析;复合材料结构破坏与失效机理等。

4. 复合材料性能

复合材料力学性能分析;复合材料耐环境性能分析;复合材料耐火阻燃性能分析;复合材料寿命预测与分析;复合材料老化试验与性能评价;复合材料耐疲劳性能分析;复合材料力学性能与安全系数分析;复合材料抗冲击性能分析等。

5. 复合材料工艺

复合材料工艺类型与特点;复合材料工艺方法与典型缺陷分析;复合材料工艺方法原理;复合材料工艺参数与性能的关系;复合材料工艺相关设备;复合材料工艺评价与质量控制等。

6. 复合材料结构/功能一体化

复合材料结构承载/功能一体化设计原理;承载/电磁隐身一体化复合材料设计;承载/红外隐身一体化复合材料设计;承载/声隐身一体化复合材料设计;船用装甲防护复合材料设计;结构多功能一体化复合材料设计与优化等。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试,考试时间为 90 分钟,满分 100 分。

题型包括:概念题 20 分、简答题 40 分、论述题 40 分。

四、参考书目

《舰船复合材料（第二版）》。Eirc Greene Associates 著；赵成壁，唐友宏 译。上海交通大学出版社，2013 年。

海军工程大学硕士研究生招生复试 复合材料应用基础 样卷

(科目代码: F20)

注意事项:

1. 本试卷共 1 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, 并在密封签上签名。

一、概念题(本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分)

1. 纤维增强复合材料;
2. 化学键理论;
3. 相界面;
4. 诱导效应;
5. 分子动力学模拟原理

二、简答题(本大题共 4 小题, 每小题 10 分, 共 40 分)

1. 简述复合材料为何具有可设计性, 以及复合材料可设计的工程意义。
2. 简述纤维增强复合材料制备过程中纤维的损伤类型及产生原因。
3. 简述纤维增强复合材料界面溶解于浸润结合的基本条件与过程。
4. 简述对于树脂基复合材料而言, 改善聚合物基体的耐热性能的基本思路。

三、论述题(本大题共 2 小题, 每小题 20 分, 共 40 分)

1. 复合材料与金属材料相比存在很大差异, 在进行复合材料船体结构设计时应该重点考虑哪些方面的问题?

2. 典型复合材料层合结构在低速冲击作用下通常会出现分层失效, 其主要原因是因为层间没有纤维连接, 其力学强度主要依赖于树脂基体的粘结作用, 为了增强层间连接强度, 进一步提高复合材料结构整体承载性能, 研究人员开发了多种方法, 其中三维编制复合材料就是非常有效的一种, 试论述三维编制复合材料的设计思想, 及其在舰船结构或装备领域的应用前景和主要问题。