

海军工程大学 2027 年博士研究生招生考试大纲

科目代码：3035 科目名称：复合材料

一、考试要求

主要考查学生对复合材料结构设计与应用的理解与掌握；对复合材料界面及其优化设计的理解与掌握；对复合材料增强体、聚合物基复合材料、金属基复合材料、陶瓷基复合材料、水泥基复合材料、仿生复合材料、纳米复合材料知识与应用的理解与掌握；对材料复合新技术、复合材料可靠性理论及应用的理解与掌握；以及运用基本理论和方法，分析解决工程应用问题的能力。

二、考试内容

1. 复合材料的界面和优化设计

复合材料界面的概念、典型复合材料界面、复合材料界面的表征。

2. 复合材料的增强体

增强体的概念和分类、无机非金属纤维、金属丝、有机纤维、晶须及颗粒增强物。

3. 复合材料与复合新技术

聚合物基体、纤维增强聚合物复合材料、聚合物复合材料的制备和加工、聚合物复合材料的应用；金属基复合材料的种类和性能、金属基复合材料的制造工艺、铝基复合材料、钛基复合材料、镁基复合材料、镍基复合材料；陶瓷基复合材料的种类和性能、陶瓷基复合材料的制备工艺、氧化物基复合材料、非氧化物基复合材料、碳/碳复合材料、微晶玻璃基复合材料；高性能混凝土、纤维增强水泥基复合材料、聚合物水泥基复合材料、其它水泥基复合材料；复合材料的仿生设计和制备、仿生复合材料的应用；纳米粉体的分散与制备、纳米复合材料与应用；原位复合技术、自蔓延高温合成技术、梯度复合技术、金属直接氧化技术、分子自组装技术。

4. 复合材料的可靠性

复合材料的可靠性描述、复合材料可靠性控制的复杂性与提高途径。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 120 分钟，满分 100 分。

题型包括：选择题 15 分、判断题 20 分、填空题 15 分、名词解释题 20 分、简答题 30 分。

四、参考书目

《复合材料》. 周曦亚编. 化学工业出版社, 2024 年, 第 1 版。

海军工程大学博士研究生招生考试

复合材料 样卷

(科目代码 3035)

注意事项:

1. 本试卷共 2 页, 满分 100 分; 考试时间 120 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、单项选择题(本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 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. 下列不属于陶瓷基复合材料的是: ()
 - A. Al_2O_3 基
 - B. ZnO_2 基
 - C. TeSb 基
 - D. Si_3N_4 基
2. 复合材料界面的作用是: ()
 - A. 将整体承受的载荷由基体传递到增强体
 - B. 总是降低复合材料的整体性能
 - C. 总是使复合材料的性能得以改善
 - D. 仅仅是把基体与增强体粘结起来
3. 生物复合材料特点有: ()
 - A. 特定的、不规则的外形
 - B. 显微组元具有复杂的、多层次的精细结构
 - C. 力学性能的方向性
 - D. 以上选项均是
4. 关于微晶玻璃, 说法错误的是: ()
 - A. 结构和性能与陶瓷和玻璃均不同
 - B. 机械强度低
 - C. 热膨胀系数低
 - D. 也称玻璃陶瓷
5. 聚合物基复合材料制备的大体过程不包括: ()
 - A. 预浸料制造
 - B. 制件的铺层
 - C. 固化及后处理加工
 - D. 超临界干燥

二、判断题(本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

6. 相比于连续纤维复合陶瓷材料, 颗粒复合材料陶瓷材料一般具有各向异性。()
7. 界面间粘结过强的复合材料容易发生脆性断裂。()
8. 材料越均匀, 材料的强度的分散性越大, 相应地材料的可靠性也会越低。()
9. 竹、麻、木、骨等是天然的复合材料。()

10. 碳纤维增强铝合金复合材料中，碳纤维一般需要经过高温石墨化处理。（ ）
11. 复合材料中不同组元接触的界面是组元之间相互连接的“纽带”，也是应力及其他信息传递的桥梁。（ ）
12. 高性能混凝土的微观结构中孔隙率比普通混凝土小。（ ）
13. 玻璃钢也称之为微晶玻璃。（ ）
14. 玻璃纤维的延伸率小，这是由于纤维中硅氧键结合力较弱，受力后易发生错动。（ ）
15. 为提高聚合物基复合材料的界面结合强度，需要尽可能提高作为微观结合力的化学键和次价键中次价键的比例。（ ）

三、填空题（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

16. 复合材料界面对其性能起很大影响，界面的机能可归纳为以下几种效应：传递效应、阻断效应、不连续效应、散热和吸收效应以及_____。
17. 碳纤维增强铝合金的制造方法主要有_____、挤压铸造和液态金属浸渍法。
18. 陶瓷复合材料制备工艺主要由以下几个部分组成：粉体制备、增强体制备和预处理、成型和_____。
19. 混凝土非荷载下的变形主要有：_____、干湿变形和温度变形。
20. 粒子尺寸减小到纳米级时，其本身和由它构成的纳米固体会具有小尺寸效应、表面与界面效应以及_____。

三、名词解释（本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分）

21. 复合材料的缠绕工艺
22. 金属基复合材料
23. 玻璃
24. 烧结
25. 陶瓷材料的离子键性比例

四、简答题（本大题共 4 小题，26、27 小题 6 分，28、29 小题 9 分，共 30 分）

26. 陶瓷材料性能的主要特点。
27. 复合材料设计的三个层次。
28. 有机纤维碳化法制备碳纤维的四个阶段。
29. 举例说明 3 种以上材料复合新技术。