

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: F13

科目名称: 水声学原理

一、考试要求

主要考查学生对声学基础概念的理解与掌握;对声纳参数与声纳方程的理解与掌握;对海洋声学特性的理解与掌握;对海洋中声传播理论的理解与掌握;对典型传播条件下声传播特性的理解与掌握;对声波在声纳目标上的反射和散射特性的理解与掌握;对海洋中混响的理解与掌握;对水下噪声的理解与掌握;运用水声学基本理论和方法,分析解决工程应用问题的能力。

二、考试内容

1. 声学基础概念

三个基本声学量;波动方程;平面波、球面波、柱面波在无限流体介质中的基本传播特性。

2. 声纳参数与声纳方程

声纳及其工作方式;声纳参数的定义及其物理意义;组合声纳参数的表达式及其物理意义;声纳方程的推导及其物理意义;声纳方程的典型应用及其注意事项、声源辐射功率增大的限制;检测概率、虚警概率以及漏检概率的物理意义。

3. 海洋的声学特性

海水中的声速及其影响因素;海水中声传播损失的机理及其特性;海面、海底声学特性及其对声传播的影响;声波在介质层及分界面上的反射;海洋内部不均匀性的产生机理。

4. 海洋中的声传播理论

波动方程和定解条件;波动声学基础;射线声学基础;分层介质中的射线声学。

5. 典型传播条件下的声传播

表面声道中的声传播特性;深海声道中的声传播特性;深海负梯度和负跃层声传播特性;均匀浅海声传播特性;浅海表面声道中的声传播特性。

6. 声波在声纳目标上的反射和散射

声纳目标的目标强度 TS;常见声纳目标 TS 值的一般特性;TS 值实验测量方法的原理;目标回声信号的形成及一般特征。

7. 海洋中的混响

海洋混响的基本概念;体积混响理论、深水体积混响源及其特征;海面混响理论、海面散射强度;海底混响理论、混响强度随时间的衰减、海底散射强度;混响的统计特性;混响的预报。

8. 水下噪声

水下噪声的基本概念及其描述方法;海洋环境噪声源与深海环境噪声谱;海洋环境噪声的振幅分布、空间相关以及指向性;舰船辐射噪声的声源级和噪声谱;舰船辐射噪声源及其一般特性;三类辐射噪声的强度;舰船自噪声源及其一般特性;舰船噪声控制方法。

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:单项选择题 20 分、名词解释 28 分、简答题 36 分、分析题 16 分。

四、参考书目

《水声学原理》第3版，刘伯胜编著，科学出版社，2019.11。

海军工程大学硕士研究生招生复试 水声学原理 样卷

(科目代码 F13)

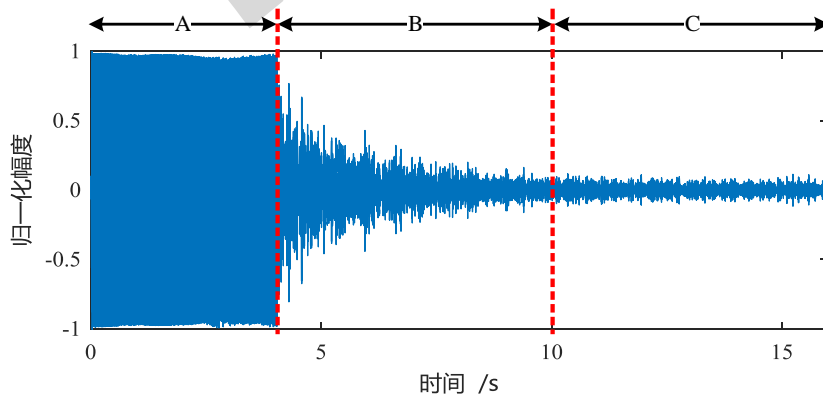
注意事项:

1. 本试卷共 2 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、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. 通常, 潜艇目标强度 TS 在 () 方位时达到最大值。
A. 艇艏 B. 艇尾 C. 正横 D. 艇尾 20° 左右
2. 引起声波能量在海洋中传播衰减的主要原因有 ()。
A. 物理衰减; 声吸收; 声反射
B. 声吸收; 声反射; 声散射
C. 边界损耗; 声吸收; 声散射
D. 几何扩展; 声吸收; 声散射
3. 在 () 频带内, 深海环境噪声的主要噪声源是海面波浪。
A. 1Hz-20Hz B. 20Hz-500Hz C. 500Hz-50kHz D. >50kHz
4. 下列说法正确的是 ()。
A. 对常见的主动声纳来说, 其发射声源级的范围为 240dB~270dB。
B. 优质因素 FOM 用公式可表示为 $SL-(NL-DI+DT)$ 。
C. 对于同种职能的声纳, 检测阈值越低, 其性能则越差。
D. 在深海声道中, 沿声道轴传播的声线, 最早到达, 携带能量最大。
5. 当声波频率为 2kHz 到 500kHz 时, 主要是由 () 引起了海水中的声吸收。
A. 大尺度散射和泄露 B. 硼-硼酸盐弛豫过程 C. 硫酸镁分子弛豫过程 D. 粘滞性、热传导
6. 等声速梯度海洋环境下, 其中的声线轨迹是 ()。
A. 直线 B. 抛物线 C. 圆 D. 无规则曲线
7. 题 7 图所示的是典型的主动声纳接收波形, 请说明 A、B、C 分别最有可能对应 ()。



题 7 图

- A. 直达波、混响信号、环境噪声

- B. 混响信号、直达波、环境噪声
C. 环境噪声、直达波、混响信号
D. 直达波、环境噪声、混响信号
8. 建立声纳方程的基本原则是信号级- () = 检测阈。
A. 噪声掩蔽级 B. 声源级 C. 混响掩蔽级 D. 背景干扰级
9. 声场中，同一位置的 () 之比称为该点的声阻抗。
A. 声压；密度 B. 声压；振速 C. 声强；密度 D. 声强；振速
10. () 的频谱与叶片数还有螺旋桨转速直接有关，这种频谱特性常被声纳系统用作识别目标和估计目标速度的依据。
A. 机械噪声 B. 螺旋桨空化噪声 C. 唱音 D. 螺旋桨叶片速率谱噪声

二、名词解释（本大题共 4 小题，每小题 7 分，共 28 分）

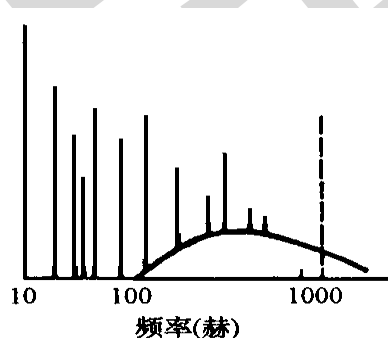
11. 声线
12. 目标强度 TS
13. 空化阈
14. 主动声纳声源级 SL

三、简答题（本大题共 3 小题，每小题 12 分，共 36 分）

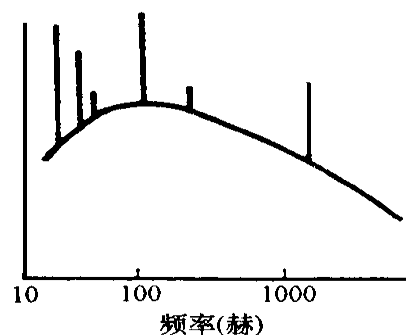
15. 简述海水声速与哪些因素有关？它们如何影响声速变化？
16. 根据形成原因的不同，海洋混响通常分为哪几类？它们各自的混响源是什么？
17. 简述典型深海声速剖面的形成机理。

四、分析题（本大题共 1 小题，每小题 16 分，共 16 分）

18. 题 18 图为两种航速下某目标的辐射噪声频谱图，说明哪幅为低航速下的谱图，哪幅为高航速下的谱图，并分析其频谱组成。



题 18 图 (a)



题 18 图 (b)