

# 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)

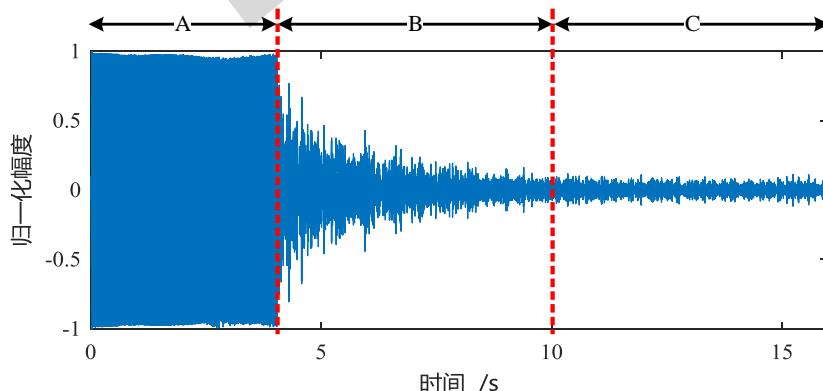
### 注意事项：

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（ ）。  
A. 直达波、混响信号、环境噪声



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）

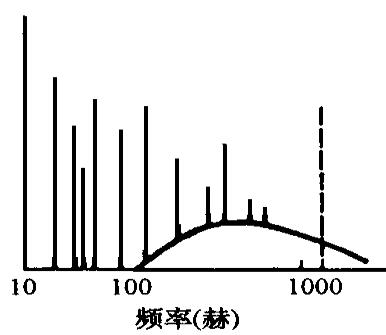
11. 声线  
 12. 目标强度 TS  
 13. 空化阙  
 14. 主动声纳声源级 SL

## 三、简答题（本大题共 3 小题，每小题 12 分，共 36 分）

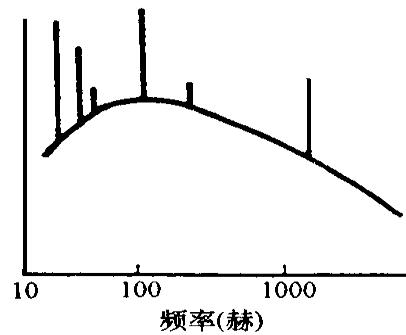
15. 简述海水声速与哪些因素有关？它们如何影响声速变化？  
 16. 根据形成原因的不同，海洋混响通常分为哪几类？它们各自的混响源是什么？  
 17. 简述典型深海声速剖面的形成机理。

## 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)