

## 海 军 潜 艇 学 院

### 2009 年攻读硕士学位研究生入学考试专业课试题

考试科目：水声学原理

考试时间：180 分钟

说明：1、试题共五大题，满分 150 分

2、答案一律写在答题纸上，写在试卷上无效；要求写出必要的文字说明、论述或重要的演算步骤。只写出最后答案，而未写出主要演算过程的，不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。画图题必须标明坐标轴名称。

#### 一、填空题（本题 25 分，每空 1 分）

- 1、按频率分，声波可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_；按波阵面的几何形状，声波可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 2、应用主动声纳方程，首先需要确定\_\_\_\_\_的类型，才能确定声纳方程的形式。
- 3、在海中，平均声速近似等于\_\_\_\_\_米/秒，声速对\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的依赖关系通常用经验公式来表示。
- 4、射线声学只能应用于声波声强\_\_\_\_\_的部分，譬如波束的\_\_\_\_\_部分。在波束的\_\_\_\_\_，一个\_\_\_\_\_距离内，声强可能会很快地减小，声线声学部成立。
- 5、某一时刻的混响乃是在该时刻\_\_\_\_\_的散射波的总和。
- 6、根据体积混响的平均规律，可以得到抗混响的启示：在不影响声纳作用距离的作用距离前提下，适当\_\_\_\_\_发射信号的声功率；采用\_\_\_\_\_指向性的收、发换能器，以得到\_\_\_\_\_的组合波束；发射信号采用\_\_\_\_\_的脉冲宽度。
- 7、水下的三种噪声对声纳系统有不同的影响，\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_是声纳系统的主要干扰背景，\_\_\_\_\_是被动声纳系统的声源。

8、海洋中常见的声道有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

**二、单项选择题（本题 12 分，共 6 小题，每题 2 分）**

1、不属于舰船辐射噪声的是（ ）。

A、机械噪声      B、螺旋桨噪声      C、舰船自噪声

2、实验室测量目标强度时，一般不采用（ ）。

A、应答器法      B、比较法      C、直接法

3、不属于产生混响的散射体有（ ）。

A、海洋生物      B、海水本身的不均匀性      C、水雷

4、以下哪种不属于波动方程的定解条件（ ）。

A、边界条件      B、辐射条件      C、对称条件

5、表面声道中传播的声线，跨度越（ ）、循环数越（ ）的声线越晚到达接收点。

A、小、大      B、小、小      C、大、小

6、表面声道的声速分布特点是（ ）。

A、微负梯度      B、等声速      C、微正梯度

**三、问答题（本题 93 分，共 11 小题，要求写出必要的文字说明）**

1、简述组合声纳参数优质因数的物理意义。（本题 8 分）

2、决定混响强度的主要因素有哪些？（本题 8 分）

3、简述声波的反射定律和折射定律的内容。（本题 8 分）

4、什么是多普勒效应？（本题 8 分）

5、舰船辐射噪声有哪些危害？（本题 10 分）

6、舰艇的自噪声是一种近场噪声，与辐射噪声相比传播途径复杂而多变，试述浅海航行的舰艇自噪声的主要传播途径。（本题 10 分）

7、舰艇辐射噪声主要由哪几部分组成？。（本题 8 分）

8、简述表面声道的形成原因。（本题 8 分）

9、目标回波信号从波形和其他特性上不同于入射脉冲，常见差异有哪些？（本题 9

分)

10、世界各国造船界和海军部门对降低舰艇噪声都极为重视，试从敌我两方面说明减小本艇噪声潜艇作战的意义。(本题 8 分)

11、天气晴好，同一台声纳在早晨的作用距离远还是下午的作用距离远，为什么？(本题 8 分)

四、计算题 (本题 10 分，要求写出相应的计算步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分)

海水中声速值从海面的  $1500\text{m/s}$  均匀减小到  $100\text{m}$  深处的  $1450\text{m/s}$ 。求 (1) 声速梯度；(2) 使海表面发出的水平声线达到  $100\text{m}$  深处时所需要的水平距离；(3) 上述声线到达  $100\text{m}$  深处时的角度。

五、画图题 (本题 10 分)

请画出下面两种典型声速分布下的声速梯度和声线轨迹图：(1) 表面声道，(2) 深海负梯度。(假定声源位于海面附近)