2022年硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目代码：F1107 科目名称：水声学原理

一、考试要求

主要考查学生对水声学理论基础、海洋声学特性、海洋中的声传播理论等基础知识的理解与掌握，考查学生对声呐方程中目标强度、海洋混响、海洋环境噪声等知识的理论与应用能力。

二、考试内容

**1．声呐方程**

声呐及其工作方式，水声换能器和它的指向性指数，声呐参数，主动声呐方程和被动声呐方程，组合声呐参数，声呐方程的应用及注意事项。

**2．海洋的声学特性**

海水中的声速，海水中的声吸收，海底及其声学特性，海面及其声学特性，声波在介质层上的反射，海洋内部的不均匀性。

**3．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与声线图绘制。

**4．典型传播条件下的声传播**

邻近海面的水下点源声场，表面声道中的声传播，深海声道中的声传播，深海负梯度和负跃层声传播，均匀浅海声传播，虚源理论求解均匀浅海中的声传播，浅海表面声道中的声传播。

**5. 声波在声呐目标上的反射和散射**

声呐目标的目标强度，常见声呐目标TS值的一般特性，TS值的实验测量和常见目标的TS值，目标回声信号，刚性球体的散射声场，声波在弹性物体上的散射，壳体目标上的回声信号，亥姆霍兹积分方法求解散射声场，声散射逆问题简介。

**6．海洋中的混响**

海洋混响基本概念，体积混响、海面混响、海底混响，海水中气泡的声学特性，混响的统计特性，混响的预报，浅海海底混响的理论建模。

**7．水下噪声**

描述噪声的几个物理量，海洋环境噪声，舰船噪声理论模型，风成噪声理论模型，舰船和鱼雷的辐射噪声，舰船潜艇和鱼类的自噪声，舰船噪声控制简介。

**8．声传播起伏**

海水介质温度随机不均匀性和声传播起伏、介质中随机不均匀的声散射引起的声传播起伏、随机界面上的声散射和声传播起伏、内波和声传播起伏简介、声传播起伏对声呐测量精度的影响。

**9．水声科技进展简介**

水声信号处理的匹配场处理技术、海洋声学层析技术、舰船声隐身技术、矢量水听器及其信号处理基础、三维海洋环境中的声传播、北极水声学。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为2小时，满分100分。

题型包括：选择题（约20分）、简答题（约40分）和分析计算题（约40分）等。

四、参考书目

1．《水声学原理》，刘伯胜，黄益旺，陈文剑，雷家煜 编著，科学出版社，2019，第三版。