

《船舶导航雷达》教学大纲

课程编码：231661

课程英文名称：Shipborne Navigation Radar

总学时：64

学 分：4.0

课程类别：专业方向课

适用专业：航海技术

教学大纲说明

一、课程的性质、教学目的与任务

“船舶导航雷达”课程是高等航海学校航海技术专业的一门专业必修课程，是按照中华人民共和国海事局要求而开设的，对船舶驾驶员进行专业证书培训课程。其任务是讲授航海雷达/ARPA 设备系统的构成、原理、性能（及功能）、影响其性能的各种因素、改善其性能的方法、设备的局限性及操作使用方法，使学生掌握正确操作、使用雷达/ARPA 设备，熟练进行雷达标绘，在航行（了望、导航、避碰和定位）中能正确评估和应用雷达/ARPA 的输出数据，以及正确进行操纵避让，确保航行安全。

二、课程教学的基本要求

1. 要求学生清楚理解船舶导航雷达的基本概念，掌握雷达的基本工作原理，误差及其校正方法，以及与使用、保养有关的框图原理等。通过典型雷达的讲授和剖析，使学生建立对船舶导航雷达的共性认识，达到触类旁通、举一反三的目的。

2. 熟练掌握雷达及 ARPA 系统的正确使用；能独立进行日常性的维护保养工作；在力所能及的情况下，能识别一般性的常见故障。

3. 应讲授具有代表性并且反映国内外先进科技水平的雷达设备，了解一些近期的新型船舶导航雷达，以适应今后工作之需。

4. 课程教学过程中，主要是教师讲授为主，学生参与为辅，并时常进行讨论式教学，做习题课，也尝试对某些专题，让学生走上讲台进行讲解，体验做教师的感受，使教师和学生之间产生良性互动。

三、任课教师资格

讲师及讲师以上职称的教师，或具有硕士以上学位并持有无限航区二副及二副以上适任证书的助教。

四、本课程与其他课程的关系

本课程的基础课程有：“高等数学”、“大学物理”、“物理实验”。本课程的专业基础课程有：“电工技术”、“无线电技术基础”、“微型计算机应用”、“航海学”、“航海仪器”与“船舶值班、操纵与避碰”等。

教学大纲

一、理论教学部分

本课程包括雷达观测和雷达模拟器以及自动雷打标绘仪（ARPA）两部分。

第一部分：雷达观测和雷达模拟器

1. 雷达基本原理

概念:

掌握: 航海雷达;

原理:

掌握: 雷达测距、测方位;

应用:

了解: 航海雷达的简单发展历史和技术特点, 以及雷达在航海实践中的应用。

2. 雷达设备

概念:

掌握: 收发机, 天线, 显示器;

原理:

理解: 雷达基本工作原理;

应用:

掌握: 雷达各分机的组成及作用, 雷达主要技术指标;

了解: 主要元器件结构、工作特点。

3. 雷达的使用性能及其影响因素

概念:

掌握: 最大探测距离, 最大作用距离, 最小作用距离, 盲区, 距离分辨力, 方位分辨力;

应用:

掌握: IMO 关于雷达性能标准的规定, 雷达主要技术指标及其对雷达性能和雷达观测的影响, 影响雷达性能和影响雷达图像质量的因素, 辨识雷达图像的方法;

了解: 雷达的局限性;

4. 雷达操作

掌握: 按钮操作要领, 雷达一般操作步骤, 在恶劣气象海况条件下的雷达操作方法

5. 雷达定位与导航

概念:

掌握: 距离避险线, 方位避险线, RACON, SART;

应用:

掌握: 雷达定位的方法及其精度, 各种导航方法, 雷达航标的功能及其观测特性。

第二部分 自动雷达标绘仪 (ARPA)

1. ARPA 基本组成和各部分作用

概念:

掌握: ARPA, 传感器, 跟踪器, 回波预处理;

应用:

掌握: ARPA 的组成及各部分作用, ARPA 在船舶安全航行中的应用;

了解: ARPA 传感器信号预处理目的。

2. ARPA 功能

概念:

掌握: 矢量; CPA; TCPA; PPC; PAD;

原理:

理解: 目标检测、录取、跟踪;

应用:

掌握: 不同显示方式特点及应用场合, ARPA 报警的种类及应用, ARPA 的主要性能标准, 影响 ARPA 精度的因素和 ARPA 的局限性;

3. ARPA 的操作使用

掌握：ARPA 的开关机步骤和基本功能操作要点，附加功能的操作方法。

二、实验教学部分

第一部分：雷达观测和雷达模拟器

1. 雷达认识及基本操作

实验内容：雷达结构认识，开关机操作步骤，重要按钮调整练习，雷达工作状态判断方法。

实验要求：认识雷达结构，做到正确快速操作雷达，并能够判断雷达工作状态。

2. 雷达测量

实验内容：雷达测距、测方位练习；测距、测方位误差的检测及修正；目标识别练习。

实验要求：熟练掌握雷达目标识别、测距测方位的方法及其误差校验。

3. 雷达定位

实验内容：雷达定位及误差。

实验要求：熟练运用各种方法完成雷达定位。

4. 显示方式

实验内容：雷达显示方式练习。

实验要求：在不同的航行环境下，熟练运用显示方式。

5. 雷达导航

实验内容：雷达导航。

实验要求：根据航行环境，自如运用雷达完成船舶导航任务。

6. 模拟器操作

实践内容：雷达模拟器操作

实践要求：熟悉雷达本船的性能及其面板开关、按钮和车舵操作方法，雷达各种显示方式的特点，填写标绘记录，归纳雷达各种显示方式的特点。。

第二部分 自动雷达标绘仪（ARPA）

1. 目标录取

实验内容：使用 ARPA 之前准备工作，自动和手动录取目标。

实验要求：强调使用 ARPA 之前的准备工作的重要性，明确自动和手动录取目标的优势和局限性，在不同的航行环境中熟练运用自动和手动录取目标。

2. 数据读取

实验内容：目标图示数据读取，字母数字数据读取。

实验要求：熟知目标数据的种类，利用矢量和 PAD 确定目标数据，正确读取和理解字母数字数据。

3. 危险判断

实验内容：利用 ARPA 判断目标的危险性。

实验要求：强调 CPA 和 TCPA 对目标危险性的影响，在不同航行环境和航行态势下，熟练使用判断目标碰撞危险。

4. 试操船

实验内容：利用 ARPA 试操船功能求取本船避让措施。

实验要求：在不同航行环境下使用试操船功能，强调试操船的注意事项及其局限性。。

5. 避碰行动评估

实验内容：避让目标后，重新评估目标危险。

实验要求：根据试操船结果避让目标，避让后迅速准确对目标危险进行重新评估。

6. 综合练习

实验内容：使用 ARPA 完成一个海域航行、避碰和导航的全过程。

实验要求：每一位学员单独完成包括以上五个实验的全过程练习。

三、教学时数分配表

序号	内 容	总学时数			
		讲授	实验	习题课	小计
1	雷达基本工作原理	2			2
2	雷达设备	10			10
3	雷达的使用性能及其影响因素	4			4
4	雷达的操作	2	6		8
5	雷达定位与导航	2	2		4
6	ARPA 基本组成和各部分作用	3	4		7
7	ARPA 功能	9	20		29
合计		32	32		64

四、成绩考核与评定方式

本课程为考试课程，平时占 5%，实验占 45%，期末占 50%。

五、使用的教材及主要参考书

《航海雷达与 ARPA》主编：王世远，大连海事大学出版社

《雷达观测与标绘》主编：孙文强，大连海事大学出版社

《雷达观测与标绘习题集》主编：杨林家，大连海事大学出版社

责 任 表	撰写人	张大恒	教研室主任	任玉清
	参加讨论人员	李 昕、任玉清、于晓利、陈庆义、姚智慧、陈绍军、王庸凯、孙 康、张飞成、王炳权、许志远、张大恒、丁纪铭		
	院长（主任）签字：			日期：2012.11