

# 《航海仪器 A》教学大纲

课程编码：381031

课程英文名称：Nautical Instrument (A)

总学时：72

学 分：4.5

课程类别：专业必修课

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

“航海仪器”课程是专为航海技术专业学生开设的一门专业课。目的是使同学们了解本课程包括的各种航海仪器的基本原理及操作，误差及其校正方法以及无线电导航系统的设置、特点与工作原理，无线电导航仪器的基本工作原理，与使用、保养有关的框图原理等。

其任务是有的放矢地选择我国船舶所安装使用的国内外航海仪器的典型产品，讲授其结构原理、主要电路原理、操作使用、日常维护及常见故障识别等内容；让学生了解和掌握磁罗经的工作原理及使用办法，掌握校正磁罗经自差的基本原理和校正方法；讲授现代化远洋船舶常用的陀螺罗经、卫星导航、自动识别系统、组合导航等各种实用的无线电导航仪器的管理、使用与维护；掌握和了解无线电导航仪器主要控钮的作用、操作步骤、使用注意事项及定位精度；适当介绍航海仪器的发展和趋势，以适应本学科的发展和新型航海仪器不断出现之需和满足航海实践的需要。

### 二、课程教学的基本要求

1. 要求学生清楚理解各种航海仪器的基本概念，掌握各种仪器的基本工作原理，误差及其校正方法，以及与使用、保养有关的框图原理等。通过典型仪器的讲授和剖析，使学生建立对各种仪器的共性认识，达到触类旁通、举一反三的目的。

2. 熟练掌握各种航海仪器的正确使用；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. 在讲解有关磁的基本概念以及磁罗经自差基本理论的基础上，重点讲解自差校正原理和校正方法，要求学生在掌握磁罗经及其有关性能外，着重掌握三种校正自差的原理和校正方法，达到能独立校正自差的水平。

4. 使学生掌握无线电导航仪器的基本技能，能够正确的操作、使用和维护无线电导航仪器，能够对无线电导航仪器定位精度作可靠的分析。

5. 应讲授具有代表性并且反映国内外先进科技水平的设备，了解一些近期的新型航海仪器，以适应今后工作之需。

6. 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

本课程要求高等数学、大学物理、电工与电子技术、航海学、计算机公共基础与技术基础等先行课程打下必要的理论与实践基础。本课程在现代航海中占有非常重要地位，得到了

广泛的应用，它能为船舶提供各种必要的信息，如精确的位置、航向、寻找遇险信号等，为船舶制定航线和发出危险警报等，从而保证船舶的航行安全。因此，它与其它航海的课程有着密切的联系，它可以为船舶操纵与避碰提供操船与偏离的方法，同时还为实现船舶驾驶自动化提供了重要的设备。

## 五、新大纲的改革说明

本大纲是根据目前本领域的发展情况进行了删改，将原大纲中一些目前已经淘汰的仪器进行了大量删除，只作概要介绍，取消了部分淘汰仪器的实验，而对一些常用和重要的仪器内容作了相应的增加，并增加了新的内容，如VDR、LRIT等，同时根据目前实验设备的现状，侧重于学生的实验技能的培养。课程教学过程中，主要是教师讲授为主，学生参与为辅，并采用讨论式教学，习题课，也尝试对某些专题，让学生走上讲台进行讲解的方式。

# 教学大纲

## 一、理论教学部分

### 第一章 陀螺罗经

#### 陀螺罗经指北原理

主要内容：陀螺仪及其特性、陀螺仪的运动参考坐标系、自由陀螺仪的视运动、变自由陀螺仪为陀螺罗经的方法及陀螺罗经指北原理。

重点难点：船用陀螺罗经的基本原理自由陀螺仪的视运动的分析。

教学目标：熟练掌握陀螺仪及其特性、自由陀螺仪的视运动、变自由陀螺仪为陀螺罗经的方法及陀螺罗经指北原理，熟悉陀螺仪的运动参考坐标系。

#### 陀螺罗经误差

主要内容：纬度误差、速度误差、冲击误差和其他误差。

重点：理解船用陀螺罗经的各种误差，了解在航海实践中消除或补偿误差的方法，难点是各种误差的分析。

教学目标：熟练掌握与理解船用陀螺罗经的各种误差，了解在航海实践中消除或补偿误差的方法。

#### 典型陀螺罗经的使用保养

主要内容：主罗经的结构、电源系统、随动系统及传向系统、其它电路系统和正确使用、调整、维护和保养。

重点：安许茨系列罗经、斯伯利系列和阿玛·勃朗系列陀螺罗经的基本组成、正确使用、维护和保养。

难点：罗经的结构特点。

教学目标：熟练掌握主罗经的结构正确使用、调整、维护和保养，了解电源系统、随动系统及传向系统、其它电路系统。

### 第二章 船用磁罗经

主要内容：磁的基本概念、船用磁罗经、磁罗经的检查及安装、船正平时自差、倾斜自差理论、自差的校正和自差的测定及自差表的计算

重点：磁罗经的结构，各种自差的产生原因及性质。

难点：磁罗经的校正方法和自差的测定及计算方法。

教学目标：熟练掌握磁的基本概念、船用磁罗经的结构、自差的校正和自差的测定及自差表的计算，熟悉磁罗经的检查及安装、船正平时自差、倾斜自差理论。

### 第三章 船用回声测深仪

主要内容：水声学基础、回声测深仪原理及组成、船用水声换能器、回声测深仪的误差种类、产生的原因及其消除方法和回声测深仪正确使用、维护和保养。

重点：掌握回声测深仪的原理，典型设备的结构特点；误差消除及使用方法。

教学目标：熟练掌握水声学基础、回声测深仪原理及组成、船用水声换能器和回声测深仪正确使用、维护和保养。熟悉回声测深仪的误差种类、产生的原因及其消除方法。

#### **第四章 船用计程仪**

主要内容：船用计程仪的分类、电磁计程仪的测速原理、基本组成及正确使用、多普勒计程仪测速原理、基本组成及正确使用和声相关计程仪测速原理、基本及正确使用。

重点：掌握船用计程仪的基本原理，典型产品的结构特点及正确使用。

教学目标：熟练掌握船用计程仪的分类、多普勒计程仪测速原理、基本组成及正确使用。熟悉电磁计程仪的测速原理、基本组成及正确使用、声相关计程仪测速原理及正确使用。

#### **第五章 卫星导航系统**

主要内容：卫星导航系统，卫星导航系统的特点与分类，GPS 卫星导航系统、GPS 地面站，GPS 导航卫星网，GPS 卫星导航定位原理，GPS 卫星导航仪主要技术性能与功能、GPS 卫星导航仪操作方法，GPS 卫星导航仪定位误差，GPS 的 P 码与 CA 码，差分 GPS 卫星导航系统，差分 GPS 定位误差、GLONASS 导航卫星网。

重点：卫星导航原理，卫星导航仪的启动，卫星导航仪功能的运用，选星原则，使用卫星导航仪的注意事项，卫星导航仪定位误差。

难点：卫星导航原理、卫星导航仪的设置和卫星反射电文的格式。

教学目标：熟练掌握卫星导航系统的特点与分类，GPS 卫星导航系统、GPS 地面站、GPS 导航卫星网 GPS 卫星导航定位原理，GPS 卫星导航仪主要技术性能与功能、GPS 卫星导航仪操作方法、使用注意事项，GPS 卫星导航仪定位误差。差分 GPS 卫星导航系统，差分 GPS 定位误差、GLONASS 导航卫星网。

#### **第六章 AIS（自动识别系统）**

主要内容：AIS 的岸台系统、AIS 的船台设备和 AIS 的应用、船载 AIS 信息优势与局限性。

重点：AIS 的船台设备及应用。

教学目标：熟悉 AIS 的概况、AIS 的岸台系统、AIS 的船台设备和 AIS 的应用。

#### **第七章 VDR（船载航行数据记录仪）**

主要内容：VDR 的相关国际法规、VDR 的组成及功能、VDR 的操作、检验与管理。

重点：VDR 的组成及应用。

教学目标：熟悉 VDR 的概况、VDR 的组成和 VDR 的应用。

#### **第八章 综合驾驶台系统**

主要内容：组合导航系统的基本组成与功能、组合导航系统计算机、组合导航系统信息的综合处理、自动航行组合导航系统的作用、组成、工作原理（数据定位、数据航行、数据避碰、数据操舵、数据装载）使用、日常保养与检查。

重点：组合导航系统的组成与功能，组合导航仪日常保养与检查。

教学目标：熟悉组合导航系统的基本组成与功能、组合导航系统计算机、组合导航系统信息的综合处理、自动航行组合导航系统的作用、组成、工作原理、使用和日常保养与检查。

#### **第九章 LRIT**

主要内容：LRIT 的基本组成与功能、船载设备符合性测试。

重点：组合导航系统的组成与功能。

教学目标：熟悉 LRIT 的基本组成与功能、LRIT 当前进展及船载设备符合性测试。

## 二、实验教学部分

### 1. 实验一 双转子陀螺罗经结构认识

了解陀螺仪两个特性、视运动的规律，掌握双转子罗经的组成、主罗经结构特点以及支承液体的配制。

### 2. 实验二 安许茨罗经电路系统

了解安许茨罗经电路系统的组成，掌握安许茨 4 型罗经的正确使用、保养及性能检查。

### 3. 实验三 斯伯利、阿玛勃朗罗经的使用

了解斯伯利 37 型、阿玛勃朗系列罗经的组成及控钮的作用，掌握斯伯利 37 型、阿玛勃朗罗经的开关机步骤及注意事项。

### 4. 实验四 磁罗经的使用与检查

了解磁罗经结构的组成及各部分的作用，掌握磁罗经灵敏度、半摆动周期的检查步骤，磁罗经罗盆气泡的消除、自差表的使用以及自差校正方法。

### 5. 实验五 测深仪和计程仪使用

回声测深仪和多普勒计程仪各控钮的功能、作用及调整方法

### 6. 实验六 GPS 卫星导航仪操作

了解 GPS 卫星导航仪各控钮的功能与作用，掌握 GPS 导航仪相关初始化参数的设置、定位功能、导航功能及报警功能的使用。

### 7. 实验七 AIS 操作

了解 AIS 各控钮的功能与作用，掌握本船或目标船信息的查询及其相关信息的含义、本船航次数据的修改、短信息的发送等功能。

### 8. 实验八 航海仪器实操练习

针对实验一至实验七的内容结合教师上课内容及评估要求进行航海仪器实操训练。

### 9. 实验九 组合导航仪操作

组合导航的整体认识、综合显示器及控制台的功能等。

## 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	第一章 陀螺罗经指北原理	10	2		13
2	陀螺罗经误差	5			5
3	典型陀螺罗经的使用保养	6	4		10
4	第二章 船用磁罗经	8	2		10
5	第三章 船用回声测深仪	3	1		4
6	第四章 船用计程仪	3	1		4
7	第五章 卫星导航系统	10	2		12
8	第六章 AIS	2	2		4
9	第七章 船载航行数据记录仪	2			2
10	第八章 综合驾驶台系统	3	2		5
11	第九章 LRIT	2			2

12	航海仪器综合训练		2		2
合计		54	18		72

#### 四、成绩考核与评定方式

本课程为考试课程，平时占 10%，实验占 15%，期末占 75%。

#### 五、使用的教材及主要参考书

《航海仪器（上册：船舶导航设备）》主编：关政军，大连海事大学出版社

《航海仪器》主编：洪德本，大连海事大学出版社。

《船用陀螺罗经》主编：任茂东，大连海事大学出版社

《磁罗经自差校正技术》主编：关正军，交通出版社

《无线电导航仪器》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