

海上非自航船舶船员适任培训教材



(驾驶专业)

驾驶基础知识

中国海事服务中心 编

JIASHI JICHU ZHISHI



大连海事大学出版社

海上非自航船舶船员适任培训教材

(驾驶专业)

驾驶基础知识

中国海事服务中心 编

大连海事大学出版社

© 中国海事服务中心 2008

图书在版编目(CIP)数据

驾驶基础知识 / 中国海事服务中心编. —大连: 大连海事大学出版社, 2008. 7

海上非自航船舶船员适任培训教材

ISBN 978-7-5632-2198-1

I. 驾… II. 中… III. 海船—船舶驾驶—技术培训—教材 IV. U676.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 109933 号

大连海事大学出版社出版

地址 大连市凌海路 1 号 邮编 116026 电话 0411-84728394 传真 0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连印刷三厂印装 大连海事大学出版社发行

2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 140 mm × 203 mm 印张: 5 5

字数: 138 千 印数: 1 ~ 3000 册

责任编辑: 李雪芳 封面设计: 王 艳

ISBN 978-7-5632-2198-1 定价: 15.00 元

前 言

为了提高非自航工程船舶船员技术素质,加强船舶安全、施工管理,更好地发挥工程船舶效能,保障水上施工人员安全,保证工程质量,保护水域环境,中华人民共和国海事局颁布实施了《中华人民共和国海上非自航船舶船员考试、发证管理办法》。为了更好地帮助、指导非自航船舶船员进行适任考前培训和进一步提高适任水平,中国海事服务中心在天津海事局的大力协助下,组织中交天津航道局有限公司职工中等专业学校长期从事非自航船舶教学培训工作的专家和教师,根据非自航船舶航行和施工管理中船舶生产实际的需要,按照中华人民共和国海事局海上非自航船舶船员适任考试大纲,编写了海上非自航船舶船员适任证书考试科目的相应教材。教材在编写过程中多方征求并吸纳了非自航船舶高级船员、天津以及其他地区非自航船舶单位管理人员及其他相关学校的意见和建议。

本套教材各知识点紧扣考试大纲,内容完全按照考试大纲的要求编写,具有权威、准确、实用的特点,重点突出非自航船舶船员适任考前培训和工作实践中应掌握的知识,对今后非自航船舶船员的适任培训具有重要的指导意义。

本套教材分为驾驶专业(《驾驶基础知识》、《船舶管理》、《法规及规章制度》)和轮机专业(《船舶柴油机》、《船舶辅机》、《船舶电气》、《轮机管理》)。参加教材编写的人员有:王富华、米中彪、刘瑞刚、袁利锋、董军、潘健、贾会成、郭峰、丁浩、杨金朋、范丽莉等,赵向民、黄党和、杨哲、任向宇、李博、黄广源、姜学山、卜勇、王兴琦等对本套教材进行了认真的审定。

教材在编写过程中参考了国内许多优秀的航海专业教材,并

引用了其中的一些插图,恕不一一列举,在此表示感谢。

本套教材在编写和出版工作中得到了中华人民共和国海事局、天津海事局、中交集团、天津航道局以及其他非自航船舶单位和大连海事大学出版社的大力支持,特致谢意。

由于编写时间紧和编写者水平所限,书中难免出现欠妥或疏漏之处,诚望广大读者批评指正。

中国海事服务中心

2008 年 5 月

目 录

第一章 船舶航行知识	(1)
第一节 领海、内海、大陆架、公海	(1)
第二节 地球形状、地理坐标的组成及运用	(5)
第三节 海上长度和速度单位	(11)
第四节 磁罗经的应用	(13)
第五节 航向、方位、舷角的定义和相互关系	(18)
第六节 磁罗经的自差、磁差、罗经差的相互关系和计算方法	(20)
第七节 船舶利用陆标定位的常用方法	(29)
第八节 流的概念	(31)
第九节 潮汐的基本概念	(32)
第十节 水位基准面的概念	(42)
第二章 海图知识	(45)
第一节 海图的分类、识读	(45)
第二节 常用海图图式	(50)
第三节 航行警告、航行通告及海图改正	(54)
第三章 航标知识	(57)
第一节 航标的种类、作用及使用时的注意事项	(57)
第二节 我国现行浮标制度	(60)
第四章 海洋气象知识	(66)
第一节 天气的组成、气团的概念	(66)
第二节 气压、气温、湿度的概念及其日变化规律	(73)
第三节 风向、风速及风力的等级划分	(77)
第四节 我国沿海海雾的分布规律	(80)

第五节	海面能见度的定义及其等级的划分	(84)
第六节	风浪和涌浪的观测及特征	(86)
第七节	寒潮的概念及天气特点	(89)
第五章	船舶避碰知识	(91)
第一节	《国际海上避碰规则》对船舶安全责任的规定 及其含义	(91)
第二节	各类船舶在不同动态时应显示的号灯、号型、 声响和灯光信号	(95)
第三节	《1972 年国际海上避碰规则》对船舶在航行中 要保持“正规瞭望”的规定及含义	(116)
第六章	船舶结构与设备	(120)
第一节	锚设备的组成、检查和保养	(120)
第二节	缆设备的组成、检查和保养	(141)
第三节	船舶尺度、主要标志、吨位的概念及用途 ...	(147)
第七章	船舶操纵知识	(154)
第一节	船舶惯性的概念及影响惯性的因素	(154)
第二节	风、流、浅水对船舶操纵的影响	(155)
第三节	在拖船的配合下非自航船舶靠离码头	(158)
第四节	非自航船舶拖带时与拖船协同操作	(160)
第八章	船舶应急措施	(165)
第一节	船舶发生火灾时的应急措施	(165)
第二节	船上有人落水时的应急措施	(165)
第三节	船舶发生碰撞后的应急措施	(166)
第四节	船舶发生搁浅、触礁后的应急措施	(167)
第五节	船舶遇到大风浪时应采取的应急措施	(168)
第六节	船舶遇难弃船时的应急部署	(169)
参考文献		(170)

第一章 船舶航行知识

第一节 领海、内海、大陆架、公海

一、领海基线

量算领海的宽度要有一条起点线,这条起点线在海洋法中被称为“领海基线”。(见图 1-1-1)

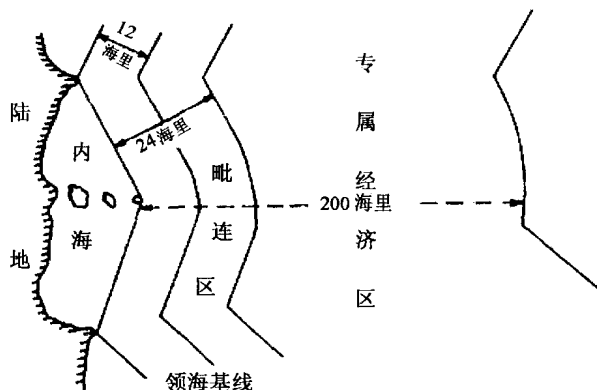


图 1-1-1 领海示意图

按照《联合国海洋法公约》的规定,一般有 3 种确定沿海国领海基线的方法:一种是正常基线法;一种是直线基线法;还有一种是混合基线法。正常基线是指沿海国官方承认的大比例尺海图所标明的沿岸低潮线。直线基线是指在海岸线极为曲折,或者近岸海域中有一系列岛屿的情况下,可在海岸或近岸岛屿上选择一些

适当点,采用连接各适当点的办法,形成直线基线。混合基线则是交替采用正常基线和直线基线来确定本国的领海基线。

我国漫长的海岸线曲折复杂,近岸又有一系列岛屿。这种自然地理条件适于采用直线基线法。这在我国 1958 年的领海声明中和 1992 年颁布的《中华人民共和国领海及毗连区法》中都有明确表述,即:“中国大陆及其沿海岛屿的领海以连接大陆岸上和沿海岸外缘岛屿上各基点之间的各直线为基线。”从基线垂直向海外延伸 12 海里,这一段海域就是我国的领海。中国的领海面积约为 37 万平方公里。

二、内海

一国对内海有完全支配管辖权,非经沿海国同意不得进入。

内海是指一国领海基线以内的海域。它包括一国的内陆海、内海湾、内海峡、海港以及其他位于海岸与领海基线之间的海域。

沿岸属于一国的海湾如果天然入口处两端的低潮标之间的距离不超过 24 海里,则可在两个低潮标之间划出一条封口线,该线所包围的水域应视为内水,该海湾即属内海湾。如果海湾天然入口处两端的低潮标之间的距离超过 24 海里,24 海里的直线基线应划在海湾内,基线以内的水域才是内水,该海湾属非内海湾。

历史性海湾是指海岸属于一国,其湾口宽度虽超过 24 海里,但历史上一向被承认是沿海国内海的海湾(两个条件:沿岸国已长期将该海湾作为内海行使主权;其他国家对该项控制的事实已长期明示或默示地承认)。内海海峡,即处于一国领海基线以内的海峡。

内海与国家的陆地领土具有相同的法律地位,国家对其行使完全的、排他的主权,外国船舶未经许可不得驶入一国内海,也不得进行捕鱼和其他海洋活动,否则,就构成了对沿岸国领土主权的侵犯。当然,外国非军用船舶可遵照沿海国的法律、规章驶入其开

放的内海海域。外国军用船舶要进入内海,必须通过外交途径办理必需的手续;对于遇难船舶,各国一般允许进入,但其应严格遵守沿海国的规章、制度。

三、领海

领海指一国领海基线以外毗邻一国领陆或内水的一定宽度的海水带,一般为 12 海里。

1. 无害通过的含义

无害通过是指在不损害沿岸国和平、安全与良好秩序的情况下,无须事先通知或征得许可而继续不停地迅速穿过领海或为驶入内水或自内水驶往公海而通过领海的航行。在此定义中,“通过”应是:

(1) 穿过领海但不进入内水。

(2) 为驶入内水或自内水驶往公海而穿过领海,而且这种通过应是连续不停地迅速进行,除公约允许的情况(不可抗力、遇险和救助)外不得停船和下锚。外国潜水艇和其他潜水器通过我国领海必须在水面航行,并展示其旗帜。

2. 非军用船舶的无害通过

为保障本国利益、安全和外国船舶顺利无害通过其领海,有下列行为之一即为有害:

(1) 对沿海国的主权、领土完整或政治独立进行任何武力威胁或使用武力;

(2) 以任何种类的武器进行任何操练或演习;

(3) 任何目的在于搜集情报使沿海国的国防或安全受损害的行为;

(4) 任何目的在于影响沿海国防务或安全的宣传行为;

(5) 在船上起落或接载任何飞机;

(6) 在船上发射、降落或接载任何军事装置;

(7)违反沿海国有关卫生、财政、移民的法律和规章,以及上下任何商品、货币或人员。

外国军用船舶通过中国领海,需经中国政府批准。

四、大陆架

《海洋法公约》规定,沿海国为勘探和开发其自然资源的目的,对大陆架行使主权权利。这种权利是专属性的,如果沿海国不勘探大陆架或开发其自然资源,任何人未经沿海国明示同意,均不得从事这种活动。大陆架不足 200 海里的,则扩展至 200 海里;超过 200 海里的,则不得超出从领海基线量起 350 海里。

有关大陆架的法律制度:

沿海国为勘查大陆架和开发其自然资源,对大陆架行使主权权利;

沿海国对大陆架的权利不取决于有效或象征性的占领或任何明文公告;

沿海国有在大陆架上建造、使用人工岛屿和设施的专属权利,并有对这些人工设施的专属管辖权;

沿海国对大陆架的权利不影响上覆水域或水域上空的法律地位;

沿海国行使权利不得对其他国家的航行和其他合法权利构成侵害或造成不当干扰;

所有国家有权在其他国家的大陆架上铺设海底电缆和管道,但其线路划定需经沿海国同意,并应顾及现有电缆和管道;

沿海国对 200 海里以外大陆架的非生物资源的开发,应缴付费用或实物。费用或实物应通过管理局缴纳。

五、公海

公海是指不包括在国家的专属经济区、领海、内水、群岛国的

群岛水域内的全部海域。公海中船舶享有自由航行权。

第二节 地球形状、地理坐标的组成及运用

一、地球形状

航海上船舶和物标的坐标、方向和距离等,都是建立在一定形状的地球表面的,要研究坐标、方向和距离等航海基本问题,必须首先对地球的形状和大小作一定的了解。所谓地球形状,并不是指地球表面的自然形状,而是指由上述大地水准面所包围的几何体——大地球体的形状。

由于地球内部物质分布不均匀及地球表面起伏的影响,大地球体是不规则的几何体。

航海上,不同场合,根据不同的精度要求,往往将大地球体看做不同的近似体。

1. 第一近似体——地球圆球体

航海上为了计算上的简便,在精度要求不高的情况下,通常将大地球体当做地球圆球体。

根据航海上常用的距离单位(n mile,海里)的定义,可推算出地球圆球体半径 R :

$$\begin{aligned} R &= \frac{360^\circ \times 60'}{2\pi} = 3\,437.746\,8 \text{ n mile} \\ &= 6\,366\,707 \text{ m} \end{aligned}$$

2. 第二近似体——地球椭圆体

在大地测量学、海图学和要求较为准确的航海计算中,常将大地球体当做两极略扁的地球椭圆体。地球椭圆体即旋转椭圆体(图1-2-1)。它是由椭圆 $P_N Q P_S Q'$ 绕其短轴 $P_N P_S$ 旋转而成的几何体。表示地球椭圆体的参数有:长半轴 a 、短半轴 b 、扁率 c 和偏心

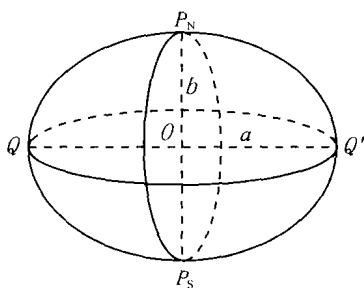


图 1-2-1 地球椭圆体

率 e 。它们之间的关系是：

$$c = \frac{a - b}{a}$$

$$e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$$

所以：

$$e^2 = \left(1 - \frac{b}{a}\right) \left(1 + \frac{b}{a}\right) = c(2 - c) \approx 2c$$

地球椭圆体参数是根据大地测量中的弧度测量的结果计算出来的。因为不同国家所处的地区不同,所采用的测量数据、数据质量及计算方法不同,所得出的椭圆体参数也略有差异。我国 1952 年采用白塞尔地球椭圆体参数,1954 年改用苏联克拉索夫斯基地球椭圆体参数,现在准备逐步采用 IUGG 1975 年推荐的地球椭圆体参数。

二、地理坐标

1. 地球上的基本点、线、圈

地理坐标是建立在地球椭圆体表面上的。要建立地理坐标,首先应在地球椭圆体表面上确定坐标的起算点和坐标线图网,如

图 1-2-2 所示。

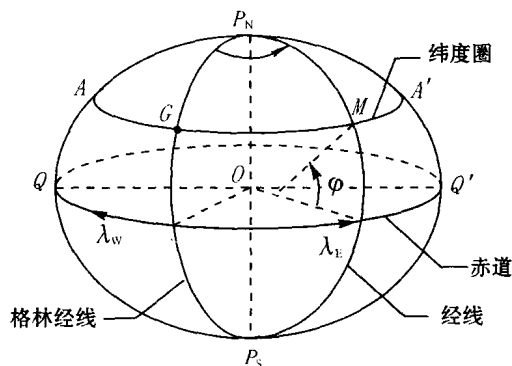


图 1-2-2 地球上的点、线、圈

(1) 椭圆短轴即地球的自转轴——地轴($P_N P_S$);

(2)地轴与地表面的两个交点是地极,在北半球的称为北极(P_N),在南半球的称为南极(P_S);

(3)通过地球球心且与地轴垂直的平面称为赤道平面,赤道平面与地表面相交的截痕称为赤道(QQ'),它将地球分为南、北两个半球;

(4)任何一个与赤道面平行的平面称为纬度圈平面,它与地球表面相交的截痕是个小圆,称为纬度圈(AA');

(5) 通过地轴的任何一个平面是子午圈平面, 它与地表面相交的截痕是个椭圆, 称为子午圈($P_N Q P_S Q'$);

(6)由北半球到南半球的半个子午圈,叫做子午线,又称经线($P_N Q P_S, P_N Q' P_S$);

(7)通过英国伦敦格林尼治天文台子午仪的子午线,叫做格林子午线或格林经线(P_0GP_s)。

2. 地理坐标

地球表面任何一点的位置,可以用地理坐标即地理经度和地

理纬度来表示。

地理经度简称经度,地面上某点的地理经度为格林经线与该点子午线在赤道上所夹的弧长,用 λ 或 Long 表示。某点地理经度的度量方法为:自格林子午线起算,向东或向西度量至该点子午线,范围是 $0^\circ \sim 180^\circ$ 。向东度量的称为东经,用 E 标示;向西度量的称为西经,用 W 标示。例如北京的经度为 $116^\circ 28' .2 \text{ E}$ 。

地理纬度简称纬度,地球椭圆子午线上某点的法线与赤道面的夹角称为该点的地理纬度,用 φ 或 Lat 表示。某点地理纬度的度量方法为:自赤道起算,向北或向南度量至该点所在纬度圈,范围是 $0^\circ \sim 90^\circ$ 。向北度量的称为北纬,用 N 标示;向南度量的称为南纬,用 S 标示。例如北京的纬度为 $39^\circ 54' .4 \text{ N}$ 。

纬度圈上各点的纬度相等,经线上各点的经度也都相等。格林经线与赤道的交点为地理坐标的起算点,经线与纬度圈所构成的图网为坐标线图网。

3. 纬差与经差

纬差为两地纬度之代数差,用符号 $D\varphi$ 表示;经差为两地经度之代数差,用 $D\lambda$ 表示。

纬差和经差是有方向性的,应根据起算点和到达点的相对位置关系确定:如到达点位于起算点以北,为北纬差;位于起算点以南,则为南纬差。同样,如到达点位于起算点以东,为东经差;位于起算点以西,则为西经差。其计算公式如下:

$$D\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$$

$$D\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$$

式中: φ_1, φ_2 ——起始点纬度和到达点纬度;

λ_1, λ_2 ——起始点经度和到达点经度。

计算中注意:

(1) 北纬、东经取正值(+), 南纬、西经取负值(-);

(2) 纬差、经差为正值, 分别表示北纬差和东经差, 负值表示

南纬差和西经差；

(3) 经差的绝对值不应大于 180° ，否则应由 360° 减去该绝对值，并改变符号。

例 1-1-1: 某船由 $36^\circ 50' \text{ N}$, $120^\circ 25' \text{ W}$ 航行至 $25^\circ 40' \text{ N}$, $140^\circ 50' \text{ W}$ 处, 求两地间纬差和经差。

解:

$$\begin{array}{rcl}
 \varphi_2 & 25^\circ 40' \text{ N } (+) & \lambda_2 \quad 140^\circ 50' \text{ W } (-) \\
 -) \varphi_1 & 36^\circ 50' \text{ N } (+) & -) \lambda_1 \quad 120^\circ 25' \text{ W } (-) \\
 \hline
 D\varphi & 11^\circ 10' \text{ S } (-) & D\lambda \quad 20^\circ 25' \text{ W } (-)
 \end{array}$$

例 1-1-2: 某船由 $23^\circ 25' \text{ N}$, $106^\circ 14' \text{ W}$ 航行至 $08^\circ 16' \text{ S}$, $100^\circ 08' \text{ E}$, 求两地间纬差和经差。

解:

$$\begin{array}{rcl}
 \varphi_2 & 08^\circ 16' \text{ S } (-) & \lambda_2 \quad 100^\circ 08' \text{ E } (+) \\
 -) \varphi_1 & 23^\circ 25' \text{ N } (+) & -) \lambda_1 \quad 106^\circ 14' \text{ W } (-) \\
 \hline
 D\varphi & 31^\circ 41' \text{ S } (-) & D\lambda \quad 206^\circ 22' \text{ E } (+)
 \end{array}$$

$$360^\circ - 206^\circ 22' = 153^\circ 38' \text{ W}$$

对于地球椭圆体, 仅仅知道它的参数是不够的, 还必须建立大地坐标系, 以确定椭圆体中心的位置和坐标轴的方向, 即对地球椭圆体进行定位和定向, 确定它与大地球体的相对位置。前面所述的地理坐标是在相应的大地坐标系下确定的椭圆体表面上建立的。因此, 用地理坐标来表示船舶与物标的位置也只能在相应的大地坐标系下成立, 具有相对性。

不同国家在建立大地坐标系, 以确定地球椭圆体与大地球体的相互关系时, 为了使选定的地球椭圆体与其所在地区的大地水准面更为接近, 往往采用不同的坐标系。因此, 处于同一位置的船舶或同一位置的物标, 在不同的大地坐标系中的地理经、纬度可能不相同, 应注意不同坐标系之间的坐标转换。

三、方向的划分

1. 方向划分

航海上确定方向是以经线为依据的。测者面向北极,正前方向为正北(N),相反方向为正南(S),右手方向为正东(E),左手方向为正西(W)。

以上确定的东、南、西、北四个方向,又称为四个基点方向。

有了上述四个基点方向还不能满足航海上的要求,因此还应该划分细些。航海上常用的划分方向方法有以下三种:

(1)圆周法:圆周法是将圆周划分成 360° ,以正北为 000° ,顺时针计算到正东为 090° ,到正南为 180° ,到正西为 270° ,到正北为 360° 。圆周法方向用三位数表示,这是航海上最常用的表示航向和方位的方法。

(2)半圆法:半圆法是以正北或正南为 0° ,向东向西,由 $0^\circ \sim 180^\circ$ 计算到正南或正北。此种方法常用于天文航海中,表示天体方位。

(3)罗经点法:罗经点法是将圆周 360° 平均划分32个点,即成为32个方向。32个点每两个点相差 $11^\circ 15'$,如图1-2-3所示。

其中:北(N)、南(S)、东(E)、西(W)四个点称基点;东北(NE)、西北(NW)、东南(SE)、西南(SW)四个点称隅点;北北东(NNE)、东北东(ENE)、东南东(ESE)、南南东(SSE)、南南西(SSW)、西南西(WSW)、西北西(WNW)、北北西(NNW)八个点又称三字点;还有北偏东(NBYE)、东北偏北(NEBYN)……十六个点称偏点。

罗经点法目前用来表示航向方位已不多了,大多用来表示风向和流向。

2. 方向换算

(1)半圆法和圆周法的换算