



交通航海职业技术教育教材（技工教育）

交通职业技术学校教学指导委员会航海类学科委员会组织编写

航海基础知识

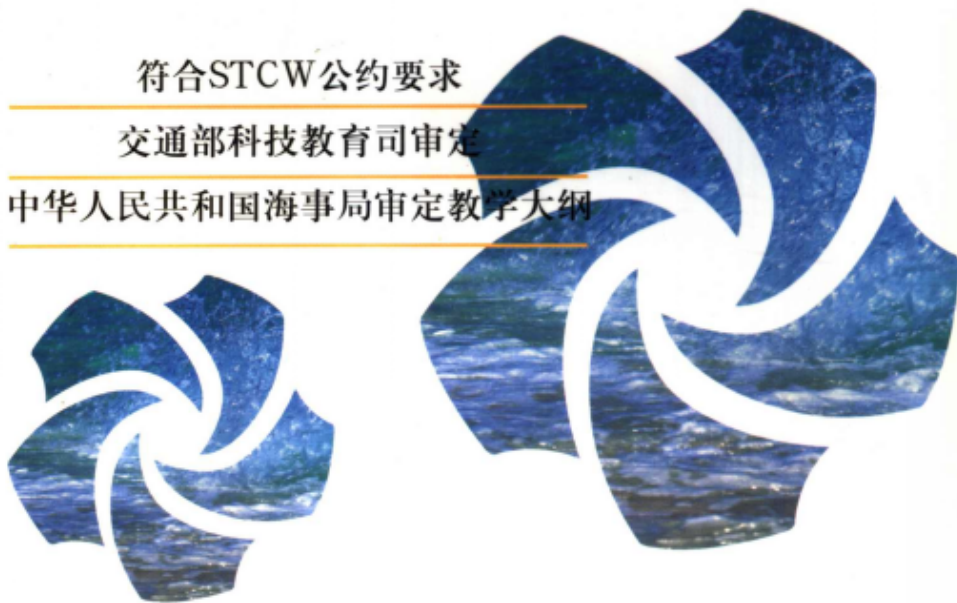
田政普 主编

刘国华 主审

符合STCW公约要求

交通部科技教育司审定

中华人民共和国海事局审定教学大纲



大连海事大学出版社



ISBN 7-5632-1501-8



9 787563 215010 >

ISBN 7-5632-1501-8

U · 405 定价: 15.00元



交通航海职业技术教育教材(技工教育)

交通职业技术学校教学指导委员会航海类学科委员会组织编写

航海基础知识

田政普 主编

刘国华 主审

大连海事大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

航海基础知识/田政普主编. —大连:大连海事大学出版社, 2001. 11

(交通航海职业技术教育教材(技工教育))

ISBN 7-5632-1501-8

I. 航… II. 田… III. 航海-基础知识 IV. U675

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 052270 号

大连海事大学出版社出版

(大连市凌水桥 邮政编码 116026 电话 4728394 传真 4727996)

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

大连海事大学印刷厂印装 大连海事大学出版社发行

2001 年 11 月第 1 版 2002 年 9 月第 3 次印刷

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 9.75

字数: 243 千 印数: 2001—5000 册

责任编辑: 晓江 封面设计: 王艳

定价: 15.00 元

前 言

航海职业教育系列教材是交通部科教司为适应 STCW 78/95 公约和我国海事局颁发的《中华人民共和国海船船员适任考试、评估和发证规则》而组织编写的。编审人员是由交通职业技术学校教学指导委员会航海类学科委员会组织遴选的,都有较丰富的教学经验和实践经验。本系列教材编写的依据是交通部科教司颁发的《航海职业教育教学计划 and 大纲》(技工教育)。

本系列教材突出了以能力为本位的职业教育特点,注重实践教学环节,反映了当今航海技术发展的新知识和新技能,符合国际、国内相关公约和法规对支持级船员的要求,是我国中等航海职业教育中一套重要的系列教材。

本系列教材适用于招收初中毕业生、学制三年的航海职业教育,也可作为船舶水手、机工的培训教材。

虽然本系列教材的编审过程中进行了集体筹划,但仍会在某些方面存在着不足之处,在此,衷心希望广大教师、航运企事业单位的同行们提出宝贵的意见和建议,以利我们在再版时修改并进一步完善。

交通职业技术学校教学指导委员会航海类学科委员会

2000 年 12 月

编者的话

为了履行 STCW78/95 公约的要求,根据中华人民共和国海事局制定的《中华人民共和国船员管理规则》、《中华人民共和国海船船员适任考试、评估和发证规则》、《中华人民共和国海船船员适任考试和评估大纲》中对值班水手培训科目的要求标准,天津海员学校,广州海运学校、威海水运学校共同编写了本书。

《航海基础知识》是海洋船舶水手专业的主要专业课之一,本书突出实用、适用,重点放在水手对航海基础知识的了解和掌握,具有知识面广、实践性强的特点。根据教学大纲的要求,在编写中力求体现必要的基础知识、基本理论和系统的专业知识相结合的原则,以适应新公约的要求。

本书由田政普、谭日江和乔文明共同编写。田政普编写第六章、第八章、第九章、第十章并对全书修改定稿。谭日江编写第一章、第二章、第三章、第十一章、第十二章、第十三章、第十四章,乔文明编写第四章、第五章和第七章,刘国华担任本书主审。

本书可作为航海类中专和水运技校的学生学习用书和评估用书,也可供航海工作者,有关院校教师参考。由于编者水平有限,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

由于作者的疏忽,书稿中未及提供此《编者的话》,特向各参编人员和读者说明并致深深的歉意。

编者

2001 年 12 月

目 录

第一章 地球与海图	(1)
第一节 地球的形状和地理坐标	(1)
第二节 海图	(2)
第三节 识图	(4)
第四节 海图使用与保管	(8)
第五节 电子海图	(10)
第二章 助航标志	(14)
第一节 航标的种类及作用	(14)
第二节 物标地理能见距离	(17)
第三节 中国海区水上助航标志	(20)
第四节 国际浮标系统	(21)
第三章 航向与航程	(23)
第一节 航向与方位	(23)
第二节 陀螺罗经与磁罗经	(25)
第三节 向位换算	(30)
第四节 测定航速与航程	(31)
第四章 航迹推算	(34)
第一节 无风流影响的航迹推算	(34)
第二节 有风无流情况下的航迹推算	(35)
第三节 有流无风情况下的航迹推算	(38)
第四节 有风流影响时的航迹推算	(40)
第五节 推算船位的精度	(42)
第五章 陆标定位	(43)
第一节 方位定位	(43)
第二节 沿岸物标的识别方法	(44)
第三节 距离定位	(46)
第四节 移线定位	(47)
第六章 航海仪器简介	(51)
第一节 无线电测向仪	(51)
第二节 罗兰定位	(53)
第三节 台卡定位	(55)
第四节 卫星导航定位	(58)
第五节 雷达定位与导航	(61)
第六节 测深仪	(65)

第七章 航行方法介绍	(69)
第一节 沿岸航行	(69)
第二节 狭水道航行	(71)
第三节 雾中航行	(73)
第四节 大洋航行	(75)
第五节 抗台航行方法	(79)
第八章 潮汐常识	(81)
第一节 潮汐成因与潮汐不等	(81)
第二节 潮汐术语	(85)
第三节 《潮汐表》	(87)
第四节 潮汐推算	(90)
第九章 天体的视运动	(97)
第一节 天体和天球坐标系	(97)
第二节 天体的周日视运动	(101)
第三节 太阳周年视运动	(104)
第十章 时间概念	(107)
第一节 时间系统概述	(107)
第二节 恒星时	(108)
第三节 视时	(109)
第四节 平时	(110)
第五节 地方时、世界时和区时	(111)
第六节 标准时、夏令时、法定时简介	(115)
第十一章 气象要素及观测	(117)
第一节 大气概况	(117)
第二节 气象要素	(120)
第十二章 天气现象	(135)
第一节 海上的雾	(135)
第二节 寒潮	(137)
第三节 台风	(138)
第十三章 海洋水文	(141)
第一节 海浪	(141)
第二节 海流	(142)
第十四章 天气预报及气象导航简介	(144)
第一节 天气预报简介	(144)
第二节 船舶气象导航简介	(145)
参考文献	(148)

第一章 地球与海图

第一节 地球的形状和地理坐标

一、地球的形状与大小

航海学所研究的方向、距离和船位等问题,都是以地球为基础的,所以必须对地球的形状和大小有一定了解。

地球实体的形状是非常复杂的,地貌起伏变化也很不规则。大陆上有高山、丘陵、平地 and 凹地;海底有海岭、海山、海堆和海沟。在大陆上目前测得最高点珠穆朗玛峰的海拔为 8 848.13 m;在海洋中,最深点在西太平洋的马里亚纳海沟,水深约 11 034 m;但由于地球的体积非常大,相比之下地貌的变化就显得很小,甚至是微不足道的了。

人类通过科学的测定,尤其是人造地球卫星和宇宙飞船的出现,对地球外貌拍了很多照片,认为地球的真实形状是一个不规则的椭圆体,南、北半球并不互相对称。

航海上为了计算方便,通常把地球近似看成半径相等的圆球体,作为地球的第一近似体。

航海上需要更为准确的计算,则应把地球近似看成旋转椭圆体(如图 1-1 所示),称为地球的第二近似体。旋转椭圆体是由椭圆 P_nQP_sQ' 绕其短轴(地轴)、旋轴(b)、扁率(c)和偏心率(e)。它们之间的相互关系是:

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

在不同的历史时期中,所依据的测量结果不同,因此所推算出地球椭圆体的参数也不同。新中国建立以来,在大地测量和绘制地图、海图等方面,均采用了苏联克拉索夫斯基椭圆体参数,即:

$$a = 6\,378\,245 \text{ m}$$
$$b = 6\,356\,863 \text{ m}$$
$$c = 1/298.3 \text{ m}$$
$$e = 0.081\,813\,369 \text{ m}$$

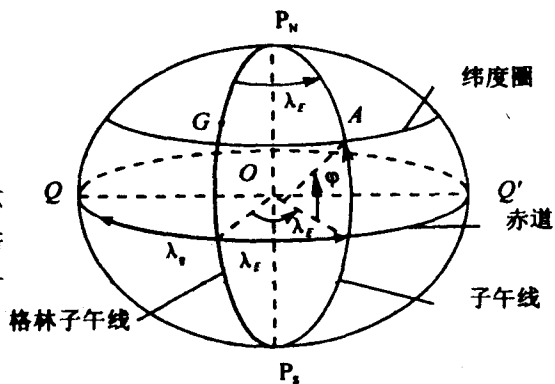


图 1-1

二、地理坐标

1. 将地球看做椭圆体(如图 1-1)所示, O 为地球中心。

地轴(P_nP_s)是地球自西向东转的轴。

地极是地轴与地球表面相交的两点,在北半球的称为北极 P_n ,在南半球的称为南极 P_s 。

赤道是通过地心并与地轴垂直的平面与地球表面相交的截痕,它将地球分南、北两个半

球。

纬度平行圈(AA'a)又称纬度圈,是平行于赤道的小圆。

子午圈是包含地轴的平面与地球表面相交的截痕。

子午线又称经线,是地球南北两极的半个子午圈。

格林子午线又称格林经线,它是通过英国伦敦格林尼治天文台的经线。

2. 地球表面上任一点的位置,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作为该点的地理纬度(如图1-2所示)。A点的纬度为 φ 。航海上通常用 φ 或Lat表示。其度量方法为:从赤道向北或向南,从 $0^\circ \sim 90^\circ$,在赤道以北的称为北纬,在赤道以南的称为南纬,分别用N和S表示。例如,北京的纬度为 $39^\circ 54' .4N$ 。

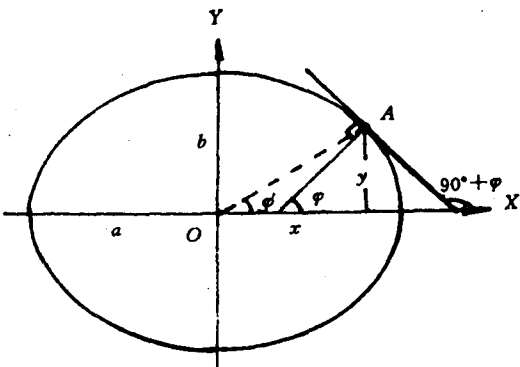


图 1-2

地理经度简称经度,格林经线与某点经线在赤道上所截的短弧长,或该短弧所对就的球心角和极角作为该点的经度。航海上用 λ 或Long表示(如图1-1所示)。其度量方法为:从格林经线起算,向东或向西由 $0^\circ \sim 180^\circ$,在格林经线以东的称为东经,在格林经线以西的称为西经,分别用E和W表示。例如,北京的经度是 $116^\circ 28' .2E$ 。

思考与练习

1. 什么是地极、地球的赤道、子午线和格林子午线?
2. 地理经度、地理纬度是如何定义的?

第二节 海 图

海图是地图的一种,即航海专用地图。海图与地图的主要区别在于描绘的范围和内容有所不同,海图的功能是传递地球表面为航海所需要的海洋水域及沿岸地物的各种信息。它不同于文字描述,而是精确直观的定位(如岸形、岛屿、礁石、助航标志、水深点、危险物等等),尤其是水域部分的资料详尽精密,图式明确清晰,在一幅平面的海图上,传递了三维信息。

海图对航海工作者来说,是一件不可缺少的工具。例如,航行前需要拟定计划航线、制定航行计划;航行中进行航迹推算、定位、导航和避险等;熟悉海图图式,正确使用海图和保管海图,是航海人员的主要职责之一。

一、海图的比例尺

任何一张地图都是将地面按一定比例缩小后绘制而成的,缩小的程度一般用比例尺来表示。海图是地图的一种,其比例尺的定义也相同。

$$\text{比例尺} = \frac{\text{海图上单位长度}}{\text{地球上实形相对应的实际长度}}$$

所以,任何一张海图都标有比例尺,它是用某点或某线的局部比例来表示的,这个比例尺

作为基准比例尺。在图幅内其余位置的比例尺都与基准比例尺不同,即大于或小于基准比例尺,但非常接近基准比例尺,如某海图图名下注有“1:50 000(基准纬度 30°),就是该图的基准比例尺,表示在这张图上,只有 30°纬线上比例尺为 1:50 000,而图上其他纬度的比例尺只接近 1:50 000。

比例尺表示方法有数字法和直线法。在一张海图上,往往两种表示方法同时并用,数字比例尺能明显地看出比例尺的大小,如:1:50 000。比值较大的海图叫大比例尺海图,比值较小的海图叫小比例尺海图,直线比例尺便于在海图上量出两点间的距离。

船舶在航行时,应尽量选择较大比例尺的海图,因为大比例尺海图描述的范围小,资料记载详细,可以减少作图等方面的误差,而小比例尺海图,描述范围大,只能记载一些重要的航海资料。

二、海图的分类

航海图按其用途可以分为以下 3 类:

1. 航海图

(1) 总图

其比例尺小于 1:1 000 000。图上只记载简略的岸线、岛屿、水深点、重要的航标和港口位置等。总图只供远洋航行船舶研究海区情况、拟定大洋航线和制定总的航行计划使用。

(2) 航海图

其比例尺在 1:1 000 000~1:750 000 之间。图上较详细地记载海上航行所需要的灯塔、灯浮、无线电助航标志及碍航物等,港湾内及从外海看不到的航标则不画出。航海图供近海航行的船舶进行航迹推算和测定船位使用。

(3) 海岸图

其比例尺在 1:25 000~1:75 000 之间,属于大比例尺海图。图上详细记载了沿岸地形、地物、水深、底质、航标及全部碍航物等。海岸图是供沿岸航行或通过狭水道和进出港湾及锚地时使用。

(4) 港泊图

其比例尺在 1:1 000~1:25 000 之间。图上详尽地记载港湾内水域和陆地的地形、地物、水深、底质、航标及全部碍航物及泊位等资料。港泊图是供船舶研究港湾锚地的地理水文特点,以及掌握水深和底质,通过港湾内水道和进出港口及锚泊时使用。

2. 航海参考图

标绘有关航海资料供船舶航行参考使用的海图称为航海参考图,一般不用于航行推算和定位,如等磁差曲线图、洋流图和气候图等。

3. 专用海图

为航海上某种特殊需要而绘制的海图称为专用海图。例如,大圆航海图、航路设计图可供拟定大洋航线时参考;绘有双曲线位置线图网的罗兰海图、台卡海图、奥米伽海图等可供作定位用。

三、墨卡托投影海图

1. 航海图的必备条件

航海图是供船舶航行时拟定航线和测定船位等之用,为使用方便,必须满足两个条件。

(1) 恒向线在海图上是直线,即航向线和方位线应是直线。

(2)海图投影性质应是等角投影。

恒向线是指在地球表面,与所有经线相交成固定角度的线,恒向线是一条逐渐接近地极,但永远达不到地极的球面螺旋线。当航线 000° 或 180° 与经线重合,当航向 090° 或 270° 与纬度圈重合。

为了满足以上两个条件,1569年荷兰制图家格拉德·克列密尔制造了一种投影方法,并用此方法制成了海图,他的拉丁名字叫墨卡托,所以称为墨卡托海图。它占目前航用海图的95%以上,它采用的投影方法为等角正圆柱投影法。

2. 墨卡托海图的特点

(1)经线为南北向互相平等的直线,其上有量取纬度的纬度图尺;纬线为东西向互相平行的直线,其上有量取经度的经度图尺,且经线与纬线互相垂直。

(2)存在纬度渐长现象,图上纬度 $1'$ 即1 n mile的长度是随着纬度升高而增长的。图上经度 $1'$ 的长度均相等。

(3)具有等角的性质,在图上量取物标的方位与地面对应角相等。

思考与练习

1. 航用海图分成几类,各有什么用途?
2. 航用海图的必备条件是什么?
3. 墨卡托海图有哪些特点?

第三节 识 图

在航用海图上除经、纬线图网外,还须将重要的航行物标和主要地貌、地物,以及海区内航行障碍物、助航标志、港湾设施和潮流海流要素等航海资料按其各自的地理坐标,用一定的符号和缩写绘画到图网上去,再经过制版和印刷而成为海图。这种绘制海图的符号和缩写,叫做海图图式。为了正确和熟练地利用海图上的航海资料,首先必须了解和熟悉各种海图图式的含义,以及图上的各种图注和说明,这样才能最大限度地发挥海图的作用。下面介绍我国海图图式中常用的重要图式。

一、海图标题栏与图廓注记

1. 海图标题

海图标题栏一般刊印在海图内陆处,或航行不到的水面上,特殊情况下也可能印在图廓外适当的地方,这是该图的说明栏,一般制图和用图的重要说明均印在此栏内。标题栏的内容包括出版机关的徽志、图幅的地理位置、图名、比例尺、投影法、深度和高程的基准面及计算单位、图式版别、基本等高线和坐标系等编图资料的说明。

图幅位置通常给出该图所属地区、国家和海区。总图的图名以海洋区域命名,如“渤海及黄海海区”。航行图一般用图内较重要的地名作为起讫点来命名,如“烟台至石岛港”。当航行图包括的地理单元相对完整时,也以区域命名,如“长江口附近”。港湾图一般以其包括的港湾、锚地、岛屿、水道等命名,如“秦皇岛港”。

当港湾图为一狭长区域时,也可采用两个地名作为起讫点来命名,如“吴淞口至高桥港”。图名下是有关编图的一些说明。海图标题栏通常还印有图区内禁航区、雷区、禁止抛锚区、航

标、分道通航制和地磁资料等与航行安全有关的说明和重要注意事项或警告。有些海图标题栏还附有图区内重要物标的对景图、潮信表、潮流表和换算表等资料。使用海图时,应首先仔细阅读海图标题栏内有关重要说明,特别是其中用洋红色印刷的重要图注。

2. 图廓注记

在海图图廓四周注记有许多与出版和使用海图有关的资料。

(1)海图图号:中文版海图图号是按海图所属地区编号,印在海图图廓的四个角上,不论该图怎样放置,图号均可保持从该图的右下角读出。

(2)出版和发行情况:印在图廓外下边中间,给出新图的出版和发行单位、日期。其右边还印有该图新版或改版日期。

(3)小改正:印在图廓外左下角,用以登记自该海图出版(新版或改版)以来改正过的所有小改正的通告年份和通告号码,以备查考该图是否已及时改正至最新。

(4)图幅:印在图廓外右下角,在括号内给出海图内廓界限尺寸,用以检查海图图幅是否有伸缩变形。中文版海图以毫米(mm)为单位,英文版米制海图以毫米(mm)为单位,拓制海图以英寸(inch)为单位。

(5)对数图尺:在某些大比例尺的港湾图和航行图的外廓图框上,通常印有对数图尺,位于该图右下方或左上方,以便用来速算航程(S)、航速(v)和航行时间(t)之间的关系。

(6)阅图号:印在图廓外或图廓内适当地方,表示相同或相近比例尺的邻接图图号。

二、海图基准面

海图的高程基准面和深度基准面,总称为海图基准面。

1. 高程基准面

我国海图上标注的山头、岛屿及明礁告示等的高程起算面称为高程基准面。它是采用黄海平均海面作为高程起算面的。台湾、舟山群岛及远离大陆的岛屿,采用当地平均海面作为高程基准面。

英版海图上的高程基准面采用平均大潮高潮面或平均潮面,无潮汐区则以平均海面作为高程起算面。

我国海图上所载灯塔(桩)的高度是以平均大潮高潮面到光源中心的高度。英版海图也采用同一基准面。

干出礁的干出高度是由深度基准面起算的(英版相同)。

比高为自地物、地貌基部地面至顶部的高度,如塔高指灯塔塔身高度,即塔底到塔顶的高度(英版相同)。

2. 深度基准面

海图上标注水深的起算面称为深度基准面。我国海图深度基准面采用理论深度基准面。绝大多数低潮的实际水深大于海图所载水深,这样有利于保证航行安全。

英版海图的深度基准面采用平均大潮低潮面。英国各港现已全部改用最低天文潮面作为深度基准面。

三、重要海图图式

1. 高程、水深和底质

(1)高度

海图陆上所标数字,以及部分水上带括号的数字,都表示该数字附近物标的高度。物标高

程为自高程基准面至物标顶端的海拔高度,它们的起算面单位,一般在海图标题栏内加以说明。中版海图高程单位为米(m)。

灯高一般系自平均大潮高潮面至光源中心的高度。中国沿海地区的中版海图,灯高不足10 m的,注至0.1 m;大于10 m的,注至整米,舍去小数。干出高度系指深度基准面以上的高度。比高系自地貌基部地面至顶端的高度,即物标本身的高度。

山高,除高程点一般用黑色圆点表示,除在附近标有高程外,其他各点高程用等高线描绘。等高线是地面上高程相等的各点的连线,等高线上数字表示该等高线的高程。用虚线描绘的等高线是草绘等高线(草绘曲线),表示地貌测绘或编绘的精度不符合规范要求。

(2)水深

水深是海图深度基准面至海底的深度,凡海图水面上的数字均表示水深。中版海图水深浅于21 m的注至0.1 m;21~31 m的注至0.5 m,小数0.9,0.1,0.2,0.3化至相近的整米数,小数0.4~0.8化至0.5 m;深于31 m的注至整米。

实测水深一般以斜体数字表示,正体数字注记的水深表示深度不准或采自旧水深资料或小比例尺图。在1:5000 000或更小比例尺图上,水深注记一律用斜体表示。水深注记(整数)的中心即为水深的实测点。

等深线是图上海图水深相等的各点的连线,用细实线描绘。不精确等深线是根据稀少水深勾绘的等深线,位置不准确,采用虚线描绘。

常见高程、水深图式见表1-1。

表1-1 常见高程、水深海图图式

类别	中版图式	说 明	英版图式
等高线及高程点		实线表示精确等高线, 虚线或无高程的等高线为山形线(草绘曲线)	
建筑物高程		高程基准面至建筑物基部地面的高度	
建筑物顶高		高程基准面至建筑物顶端的高度	
建筑物比高		建筑物基部地面至顶端的高度	
树梢概略高度		高程基准面至树梢顶端的高度	
存在有疑问		表示对礁石、浅滩等的存在有疑问	
深度可疑		表示深度可能小于已标明的水深注记	
据报		表示未经测量, 据报的航行障碍物(据报年份)	
实际位置的水深		实测水深, 注记(整数)中心即为水深实测点	
移位水深		表示附近礁石或用等深线显示地形的最浅水深	
狭水道最浅水深		表示狭水道内的最浅水深	
未测到底的水深		表示测到一定深度尚未着底的深度	
直体注记水深		表示深度不准或采自小比例尺图的水深	
干出高度		表示深度基准面以上的高度	

(3)底质

底质记注顺序为先形容词后底质种类。形容沙的形容词有:细、中和粗。其他常用形容词有:碎、软、硬和坚硬等。如“软泥”、“粗沙”。已知下层的底质不同于上层底质的地方,先注上层后注下层。如“沙/泥”,即上层为沙,下层为泥。两种混合的底质,先注成分多的,后注成分少的。如“细沙泥贝”,表示细沙多于泥和贝的混合底质。

2. 碍航物

碍航物包括天然和人为的。表 1-2 所示的是重要碍航物的标记。

表 1-2 常用的碍航物标记

中版图式及说明	英版图式及说明
1. (2.6) 明礁 指平均大潮高潮面露出的孤立岩石	1. (4) (4) 不淹没的礁石
2. (2.1) 干出礁 大潮高潮面下,深度基准面上的礁石 (1.1)	2. (1.2) (1.2) 与左同义
3. 适淹礁 在深度基准面时适淹的礁石	3. 同左
4. 暗礁 深度基准面下的礁石	4. 深度基准面下 2 m 或 2 m 以内礁石
5. 沉船 水深深于 20 m 的沉船	5. 水深深于 28 m 的沉船
6. 沉船 水深浅于 20 m 的沉船	6. 水深浅于 28 m 的沉船
7. 沉船 部分船体露出的沉船	7. ^{WK} 与左同义
8. 沉船 沉船上经 10 m 扫海	8. ^{WK} 沉船上经 9.1 m 扫海
9. 渔礁 鱼群栖息、繁殖区,有碍航行	9. 同左
10. 渔栅 捕鱼用木栅、竹栅等	10. 同左
11. 碍礁 碍礁 避免抛锚或拖网	11. ^{Foul} ^{Foul} 同左
12. 碍 碍航物 不明性质、深度的障碍物	12. ^{Obst} 同左
13. 急流	13. 同左
14. 漩涡	14. 同左

在碍航物外加点线圈者,目的是提醒人们对危及水面航行的碍航物应予以特别注意,而点线圈并非危险界限。凡碍航物位置未被准确测定者,在图式旁加注“概位”,英版图式为“PA”;对位置有疑问者,应加注“疑位”,英版图式为“PD”;对碍航物是否存在尚有疑问时,应加注“疑存”,英版图式为“ED”。船舶航经碍航物附近时,应按图式了解其含义,运用定位、导航和避险方法避开它们,以确保航行安全。

思考与练习

1. 海图标题栏和海图注记有哪些主要内容?
2. 熟记常用的海图图式。
3. 海图的高程、水深和底质指的是什么?

第四节 海图使用与保管

一、海图质量

船舶在海上航行和进出港口都离不开海图。因为海图是船舶驾驶人员的向导,所以海图质量的好坏,对航行安全有着直接关系。判断一张海图质量的好坏,可从以下几个方面进行分析。

1. 海图的测量时间和资料来源

测量的日期越近(因测量的仪器更加完整),测量的精度越高,测量的资料越能反映实际。一般海图出版国的航道测量机构所测绘的比较可靠,如果引用外国资料或从国外翻印的,就必须对其可靠性进行评价。

2. 出版

新版或改版日期应是最近期的,应与最新的《航海图书目录》载明的日期进行核对。如果两者相符,则说明该图未报废,可继续使用。使用前应检查小改正栏,看是否按航海通告改正到最近一期。

3. 海图比例尺大小

大比例尺海图描绘海区的范围小,资料记载详细,物标、水深点、航标的位置准确。所以,一般应选用大比例尺海图。

4. 测深的详尽程度

可从测深线的间距和水深点的密集程度,以及水深变化是否剧烈来进行判断。如果水深点比较密集且有规则排列,等深线层次分明、有始终,则说明测深工作比较精密,海图质量比较高。

5. 地形地貌表示的精度

岸线、等高线用实线表示。岛岸物标的航道测量用的三角点位置最精确,标有 $\odot$ 符号的山头、灯塔、烟囱、孤立的岛屿等位置同样比较精确。这些显著物标数量的多少也是评定海图质量的因素之一。

二、使用海图注意事项

1. 尽量选用质量好的海图。

2. 海图海面空白处,并不表示该处无危险物,而仅仅说明该处未经过测量,很可能有碍航物存在。

3. 海图也可能存在误差和不准确处,特别是资料陈旧的旧版海图,不应盲目地相信它。对于限定吃水的船舶过浅滩时,海图标示的浅滩水深经常会有变化,应特别注意收听航海警告,掌握最新水深资料。

4. 海图作业时应按《海图作业规则》的要求用柔和软质铅笔轻写,不用的线条和字迹应用软质橡皮轻轻擦净,擦后图上不留痕迹。严禁在海图上乱涂乱画或把海图当草稿纸使用。一

张海图使用完后应按顺序放入海图桌抽屉内,直到本航次结束才可把海图作业的内容擦干净。

5. 海图应存放在干燥处,防止受潮变形。在雨雪天进行海图作业时不要弄湿海图。如果海图已受潮,应平放阴干,切不可曝晒和用火烤。

6. 海图应尽量平放,不要折叠。若图幅过大需折叠时,则应尽量虚折,避免重要航海资料 and 罗经花在褶皱处。携带海图时,应将海图面向里卷起,最好放在海图筒内,以防损坏。

三、海图作业的基本常识

1. 海图作业中使用的工具

三角板、平行尺:这是观测物标水平夹角定位时用的,它也是用来核对陆标定位线的工具。

两脚规:是度量距离和经纬度的工具,平时应保持清洁,针尖稳固,能用手指灵活地把两脚规分大或缩小,但又不松动。

圆规:是画圆的工具。它在海图作业中,常用来画灯光的射程或危险圈,或进行距离定位用。

三杆定位仪:是用观测物标水平夹角定位时用的,它也是用来核对陆标定位和罗经差是否准确的工具。

铅笔:海图作业中所用的铅笔,应选用优质软铅笔为宜,一般常用的有“2B”、“3B”等。

橡皮:应选用优质白色软橡皮;硬质橡皮会损坏海图。

放大镜:是观看海图上较小的符号所用的工具。

2. 海图作业的基本方法

海图作业对保证航行安全有着十分重要的意义。在进行海图作业时,必须细心、准确、迅速、整洁和美观。在开始海图作业前,应检查海图是否改好,仪器中是否有误差。因为发生海事时,海图作业会成为有关部门和海事法院分析判断事故原因和责任的主要依据,所以在进行海图作业时要严肃认真,不能马虎从事。海图作业的基本方法如下:

(1) 由已知经纬度在海图上画出一位置

我们知道,两条直线相交可以得出一个交点。在海图上根据已知的经度、纬度划出的两条垂直相交的直线,其交点就是所求的点。

利用平行尺画法:以平行尺的一边放在已知纬度附近,用铅笔轻轻沿平行尺画一条直线,再用同样的方法,把平行尺放在经度线上,平行移动平行尺,使它一边通过经度图尺的已知经度,再画一条短线,两条直线交点就是所求位置。由已知经纬度在海图上画出一位置,也可利用一对三角板来完成。

(2) 量出海图上已知点的经纬度

它的画法和步骤与上述相同,只是不需画线。有时利用两脚规来量取已知点的经度会显得更方便。其方法是将两脚规的一只脚放在已知点,用另一只脚在最近的经度线(纬度线)上画一圆弧,并使之相切,然后将两脚规保持原角度和纬度放在相近的经度图尺(纬度图尺)上,就能读出已知的经度和纬度。用三角板也同样较方便地量出已知点的经度和纬度。

在使用两脚规量到已知点经纬度时,应注意,若不是画一相切的圆弧,而是直接将另一只脚放在经度线(纬度线)上则可出现因不与经度(纬度)平行而出现误差。

还应注意两脚规的两只脚不要大于 90° 。

(3) 画航向及方位线

将量角器放在海图上,使它的中心点与已知点附近的经线相重合,向左、向右转动量角器