

中等水产学校試用教科书

漁船駕駛

山东水产学院主編

漁撈专业用

农业出版社

中等水产学校試用教科书

漁 船 駕 駛

山东水产学院主編

漁 撈 专 业 用

农 业 出 版 社

主 編 山东水产学院 張克樑
协 編 集美水产专科学校 李仲濕
大連水产专科学校 杜春政
审查单位 水产部中等专业学校教材編审工作組

中等水产学校試用教科书

漁 船 駕 駛

山东水产学院主編

农 业 出 版 社 出 版

北 京 老 錢 局 一 号

(北京市书刊出版业营业許可証出字第 106 号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷三厂印刷裝訂

統一书号 K15144 · 252

1961 年 8 月上海制型

开本 787×1092毫米
三十二分之一

1961 年 9 月初版

字数 281 千字

1964 年 10 月上海第三次印刷

印張 十一又八分之七

插頁 四

印數 4,071—5,070 册

定价 (科四) 一元一角

目 录

绪 言	1
-----------	---

第一篇 航海学

第一章 基本概念	3
第一节 地球的形状和大小	3
第二节 地球上的基本点、线、面	4
第三节 地理座标	6
第四节 緯差和經差	7
第五节 海上使用的量度单位	9
第六节 視地平面和視距	11
第七节 目标能見距	13
第二章 航用仪器	17
第一节 罗經	17
第二节 测方位仪器	24
第三节 計程仪	28
第四节 六分仪	33
第三章 海上方向的制定	40
第一节 向位的制定	40
第二节 眞航向、眞方位和舷角	42
第三节 地磁的基本概念	44

第四节 磁差·····	46
第五节 自差和罗經差·····	48
第六节 三种向位系統及其换算·····	51
第七节 自差的測定和自差表的制定·····	54
第八节 消除自差的概念·····	62
第四章 海图 ·····	74
第一节 墨卡特海图·····	74
第二节 海图比例尺·····	78
第三节 海图标题栏、水深、高度表示法·····	80
第四节 海底底质与潮流符号·····	82
第五节 海图改正·····	86
第六节 海图的使用和保管·····	87
第五章 航行标志 ·····	91
第一节 航标概述·····	91
第二节 灯光的識別·····	96
附 航海参考資料的介紹·····	97
第六章 海图作业 ·····	99
第一节 海图作业法·····	99
第二节 压差角的測定·····	106
第三节 海图作业的准确性·····	108
第四节 計算航法·····	110
第五节 計算航法用表及其使用·····	112
第六节 計算航法的步驟和实例·····	114
第七节 計算航法准确度的討論·····	118
第八节 航行計劃的制訂·····	120
第七章 船位的測定法 ·····	123
第一节 位置綫的一般概念·····	123

第二节 利用水平夹角测定船位	124
第三节 交叉方位法	127
第四节 移线定位法	132
第五节 其它测定船位的方法	136
第六节 无线电测向定位	139
第七节 避险航法和雾中航行	151
附 录 一、海图作业常用符号	156
二、海图作业标注格式	159
三、航海日志的记载方法	162
四、海图图例	168

第二篇 航海天文学

第一章 天球概念	179
第一节 天球	179
第二节 天球上的基本点、线和圆	180
第三节 天球座标	183
第二章 时间	188
第一节 天体周日视运动和时间关系	188
第二节 恒星日和恒星时	190
第三节 太阳日和太阳时	192
第四节 世界时和地方平时	195
第五节 时区和区时(地方标准时)	196
第六节 日界线	199
第七节 天体地方时角和赤纬的求算	200
第八节 天文钟	202
第三章 星体的识别与索星法	209

第一节 主要星体及其識別	210
第二节 星球仪的使用	217
第四章 天体高度的改正	218
第一节 高度改正各因素的分析	218
第二节 人造地平	222
第三节 天体高度的改正	223
第五章 天文位置綫与船位	227
第一节 天文位置綫的理論根据	227
第二节 利用天体高度方位表(205 表) 求位置綫	230
第三节 求作位置綫的簡捷方法	234
第四节 天文位置綫的应用	240
第五节 单一天文位置綫的应用	244
第六节 位置綫与船位的誤差	246
第六章 利用天体眞方位求罗經自差	251
第一节 利用天体眞方位求罗經自差的原理	251
第二节 利用太阳出沒方位求罗經自差	252
第三节 时角方位法	254
第四节 北极星方位法	256
航海天文学附表	258

第三篇 船 艺

第一章 船舶通訊	285
第一节 国际信号旗通訊法	287
第二节 手旗通信	289
第三节 莫氏灯号通信法	293
第四节 船舶其他旗号的应用	297

第二章 船舶操纵	303
第一节 舵的效应	305
第二节 影响船舶操纵力的分析	309
第三节 影响船舶运动性能的各种因素	319
第四节 舵令和车令	322
第五节 船舶抛起锚	326
第六节 带缆的应用	337
第七节 靠离码头	343
第八节 带离浮筒	352
第九节 在狭水道中航行的操纵	353
第十节 船舶在暴风中的操纵	357
第十一节 船舶拖带的操纵	359
第三章 船舶安全设备与安全操作	362
第一节 海上安全技术基本知识	362
第二节 防水及堵水	365
第三节 防火及灭火	368
第四节 搁浅及其处理	371

緒 言

漁船駕駛共分三篇，第一篇“航海學”，第二篇“航海天文學”，第三篇“船藝”。

在第一篇“航海學”中，主要是敘述漁船在海上航行或進行漁撈作業時，如何利用陸標測定漁船和漁場位置，如何利用海圖和其他航行資料制訂航行計劃，使漁船能安全而又經濟地到達漁場，進行生產。

在第二篇“航海天文學”中是敘述在看不見陸標的海面上，如何利用天體的觀測，決定漁船和漁場位置，以及如何利用天體的眞方位，求羅經的自差。

在第三篇“船藝”中是敘述有關漁船安全操作的基本知識與技能。

漁船駕駛是保證海洋捕撈安全作業的一門技術課程，學習本課程特別要着重理論和實際的聯繫、熟練地掌握各種定位的方法和操縱船舶的技能，以保證海上安全生產。

我們的祖先在航海事業上有着偉大的貢獻。根據歷史記載，約在東漢末年（公元前300—50年），就已經發現了磁石的指極性，並利用磁針來做指南車。後來因交通日漸發達的需要，又推廣到海上應用。古代科學家沈括（公元1030—1093）發現“磁針所指的南不是眞南而稍偏東，這個磁偏的發現，要比外國早六個世紀。地磁的發現和羅經的發明，對海上交通和海洋漁撈上的貢獻，對人類的生活都有着極大意義。

宋代朱彧(公元 1119 年)所著的“萍州奇談”中記載:“舟師識地理,夜則觀星,晝則觀日,陰晦觀指南針或以繩鉤取海底泥嗅之便知所至”,說明我國古代的航海家們已熟知用天體方位、地理目標及海洋底質來判別方向和測定船位了。同時歷代有無數的商人、僧侶往來南洋諸國,開辟了一條暢通南洋的航路,發展了各國間的貿易和文化交流。如明朝舉世聞名的航行家鄭和(公元 1405—1433),組織了七次下南洋的航行,最後直抵非洲東岸,這一壯舉,要比哥倫布發現美洲的航行早一個世紀。

雖然我國漁航和天文兩方面均有光榮悠久的歷史,但由於長期的封建統治及近百年來帝國主義的侵略和國民黨的反動統治,敵船橫行領海和港灣,海上主權被帝國主義所侵占。

解放後,在中國共產黨的領導下,徹底推翻了長期壓在人民頭上的“三座大山”,全國人民得到了解放,在短短的十年中,我國的航海和天文事業得到了很大發展,如海道測量、海圖和航海天文曆等的研究與出版、航用儀器的製作和航標的建立等。我國的海洋捕撈事業也有了很大的發展。特別是在 1958 年大躍進和人民公社化後,以及在一整套兩條腿走路的方針指導下,帆船漁業已逐漸趨向機帆化,國家並為漁業生產增添了很多具有現代化設備的漁輪。這些都迫切需要具有社會主義覺悟和有一定航海知識的捕魚技術人材,來掌握先進的捕魚生產工具。因此,必須認真的學習本課程提高我們的理論知識和生產技術水平,熟悉的掌握和駕駛現代化設備的漁輪,為社會主義建設事業貢獻力量。

第一篇 航海学

第一章 基本概念

第一节 地球的形状和大小

地球是一种不规则的椭球体。在实用中为了方便起见，将圆球体作为第一近似体，而以椭球体作第二近似体。根据实测结果，地球的表面与椭球体表面的高度，相差不超过 150 米，比较接近地球的真实形状，因此在要求准确度较高的大地测量学、天文学和地图学的计算中，都将椭球体作为地球的形状，并叫做地球椭球体。

为了精确地测量大地，就必须知道这椭球体的长轴和短轴长度。并且将长轴和短轴差与长轴的比值来表示椭球体的形状；这个值越大，球也越扁，因此将这个值叫做扁率，若用 α 表示扁率。

$$\text{则} \quad \alpha = \frac{a-b}{a}$$

很多国家都曾测量过地球长半轴和短半轴的长度。1940 年在苏联教授克拉索夫斯基和伊萨托瓦尔的领导下，使用近代最新的精密测量方法，测量地球长、短半轴的长度，获得了斯大林奖金。兹将历年测量重要的数据列表于下：

在航海上为了计算方便，将同体积的球体来代替地球椭球体，这在实际应用中也不致发生很大的误差，圆球体体积为 $\frac{4}{3}\pi R^3$ 而

計 算 人	年 齡	a (长半軸)	b (短半軸)	c (扁 率)
法 兰 伯 尔	1800	6375653 米	6356564 米	1 : 334
皮 尔 別 克	1819	6376896	6355833	1 : 302.8
白 塞 尔	1841	6377397	6358079	1 : 299.2
克 拉 克	1880	6378249	6356515	1 : 298.5
海 福 特	1910	6376388	6356912	1 : 297
克拉索夫斯基	1940	6378245	6356863	1 : 298.3

椭球体体积为 $\frac{4}{3}\pi a^2b$

$$\therefore \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi a^2b$$

$$\therefore \text{圆球体半径 } R = \sqrt[3]{a^2b} = 6371.1 \text{ 公里}$$

第二节 地球上的基本点、綫、面

一、地軸 地球圍繞其本身旋轉的短軸称地軸。

二、两极 地軸和地球表面相交的点，分別叫做南、北极，用符号 $P'(P_S)$ 和 $P(P_N)$ 来表示。

三、大圓 通过地心的平面，且和地球表面相交所成的圓，叫做大圓。

四、赤道 和地軸相垂直的大圓叫做赤道，它将地球分成为两个对称的半球，分別叫做南半球和北半球。

五、緯度圈 和赤道相互平行的小圓。

六、真子午圈 通过南北两极的大圓，叫真子午圈，观测者所在的真子午圈，叫做测者子午圈。真子午圈被地軸分成两个相等部分，观测者所在的半圈叫做上半圈，另一个半圈叫下半圈，如不特別指出，一般所指的是上半圈。

七、本初子午圈(本初經度綫) 通过英国格林尼治天文台的

第三节 地理座标

在地球上任意一点的位置,都是用纵横座标来确定的。不过它是以地心的角度或球面的弧度来表示。以赤道圆弧为横座标,本初经度线为纵座标,来决定球面上点的位置。

一、纬度 φ 地球上某点的纬度,即是在这一点上的顶垂线和赤道平面所交的角度。例如

图 1—3 中 A 点的纬度可以用圆心角 $\angle AOB$ 来度量,也可以用 $\widehat{AB}$ 来度量。由赤道向南或北计算各由 $0^\circ-90^\circ$ 。

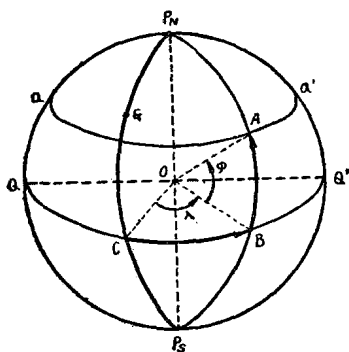


图 1—3

在北半球和南半球分别叫北纬(φ_N)和南纬(φ_S)。在北纬数值后面注以(N)或在数值前附以(+)号;南纬数值后面注以(S)或在数值前附以(-)号。

例如烟台的纬度 $\varphi = 37^\circ 33' N$ 或 $+37^\circ 33'$ 。

万隆的纬度 $\varphi = 06^\circ 55' S$ 或 $-06^\circ 55'$

二、经度 λ 球面上的点必须用两个座标才能确定。例如 aa' 纬度圈上的任何一点,其纬度都相等。为了确定 A 点的位置,还需要用经度来确定 A 点的位置。A 点的经度,即是通过 A 点的子午圈和本初经度线在赤道上所夹较短的一段弧长,也可以用球心角 $\angle BOC$ 表示。在本初经度线以东的叫东经(代号 E);以西的叫西经(代号 W)。各由 $0^\circ-180^\circ$ 。

例如烟台港的经度为东经 $121^\circ 24'$

写作 $\lambda = 121^{\circ}24'E$ 或 $+121^{\circ}24'$

紐約的經度 $\lambda = 073^{\circ}59'W$ 或 $-073^{\circ}59'$

第四节 緯差和經差

一、緯差 地面上任意兩點的緯差就是該兩點的緯度圈所夾真子午圈的弧長。求緯差方向法如下：

當出發點和到達點的緯度同名時，如果到達點的緯度大於出發點的緯度，則緯差方向與緯度同名，反之則異名。

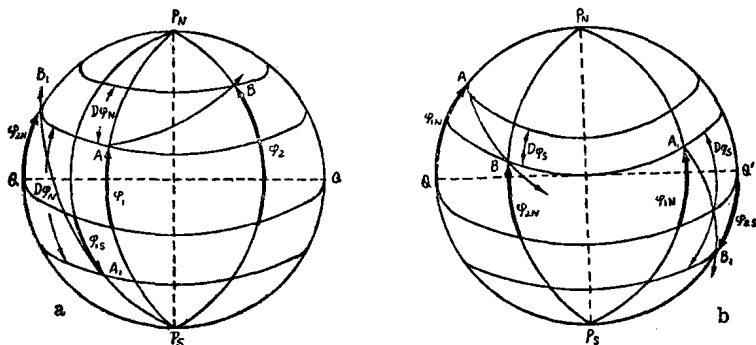


图 1—4

例如图 1—4, a 中, B 点的緯度 φ_2 大於 A 点的緯度 φ_1 , 所以緯差向北; b 图中則相反。因此可得出緯差公式:

$$\text{即} \quad D_{\varphi} = \varphi_2 - \varphi_1 \quad (1-1)$$

(1) 式中的 D_{φ} 值如果是(+)的, 說明緯差是向北; 如果是(-)时, 則緯差是向南的。當出發點和到達點不在同一半球时, 則緯差等於兩地緯度的和(看图 1—4)。

$$\text{即} \quad D_{\varphi} = \varphi'_1 + \varphi'_2 \quad (1-2)$$

但是如果我們將北緯作為正的(+), 在度數前附以(+)号; 在南緯度數前附以負号(-), 則可用式(1)計算。

〔例题〕

(1) 漁 401 从北緯 30° 出发到达北緯 37° 求緯差。

$$D_\varphi = 37^\circ N - 30^\circ N = 7^\circ N$$

(2) $\varphi_1 = 35^\circ N$, $\varphi_2 = 32^\circ 30' N$, $D_\varphi = ?$

$$D_\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 32^\circ 30' N - 35^\circ N = -2^\circ 30' \text{ (即 } 2^\circ 30' S \text{)}$$

(3) $\varphi_1 = 12^\circ 30' S$, $\varphi_2 = 18^\circ 30' S$, $D_\varphi = ?$

$$D_\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = -18^\circ 30' - (-12^\circ 30') = -6^\circ \text{ (即 } 6^\circ S \text{)}$$

(4) $\varphi_1 = 10^\circ S$, $\varphi_2 = 12^\circ N$, $D_\varphi = ?$

$$D_\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 12^\circ - (-10^\circ) = 22^\circ N$$

(5) $\varphi_1 = 37^\circ 30' N$, $D_\varphi = 4^\circ 30' S$, $\varphi_2 = ?$

$$\varphi_2 = \varphi_1 + D_\varphi = 37^\circ 30' + (-4^\circ 30') = 33^\circ N$$

(6) $D_\varphi = 20^\circ 30' S$, $\varphi_2 = 10^\circ 30' S$, $\varphi_1 = ?$

$$\varphi_1 = \varphi_2 - D_\varphi = -10^\circ 30' - (-20^\circ 30') = 10^\circ N$$

二、經差 地面上任意兩點間的經差，就是經過該二點的子午圈在赤道上所截較短的一段弧長。

經差有向東經差和向西經差。如果 B 點在 A 點東面叫向東經差；反之則為向西經差（見圖 1—5）(a)。由於經差指的是較短一段弧長，因此不能大於 180° 。求經差的方法和求緯差同；若 A, B 二

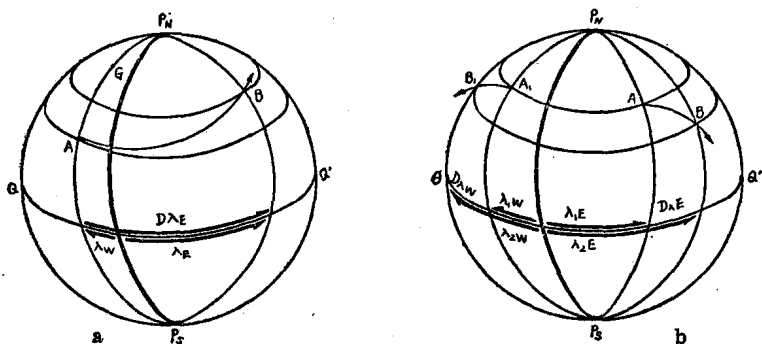


圖 1—5

点都在同一半球时。

$$\text{則} \quad D_{\lambda} = \lambda_2 - \lambda_1 \quad (1-3)$$

如果不在同一半球时

$$\text{則} \quad D_{\lambda} = \lambda_2 + \lambda_1 \quad (1-4)$$

但是我們亦可以在东經和向东經差前面附以正(+)号;而在西經和向西經差前面时以負(-)号,利用公式(3)即可求出。

〔例題〕

$$(1) \lambda_1 = 121^{\circ}30'E, \lambda_2 = 130^{\circ}E, D_{\lambda} = ?$$

$$D_{\lambda} = \lambda_2 - \lambda_1 = 130^{\circ} - 121^{\circ}30' = 8^{\circ}30'E$$

$$(2) \lambda_1 = 010^{\circ}30'W, \lambda_2 = 008^{\circ}W, D_{\lambda} = ?$$

$$D_{\lambda} = \lambda_2 - \lambda_1 = -8^{\circ} - (-10^{\circ}30') = 2^{\circ}30'E$$

$$(3) \lambda_1 = 128^{\circ}E, \lambda_2 = 110^{\circ}W, D_{\lambda} = ?$$

$$D_{\lambda} = \lambda_2 - \lambda_1 = -110^{\circ} - 128^{\circ} = -238^{\circ} (\text{即 } 238^{\circ}W)$$

当經差超过 180° 时,船即向另一方向航行,所以

$$D_{\lambda} = 360^{\circ} - 238^{\circ} = 122^{\circ}E$$

$$(4) \lambda_1 = 121^{\circ}E, D_{\lambda} = 4^{\circ}W, \lambda_2 = ?$$

$$\lambda_2 = \lambda_1 + D_{\lambda} = 121^{\circ} + (-4^{\circ}) = 117^{\circ}E$$

$$(5) \lambda_2 = 004^{\circ}W, D_{\lambda} = 178^{\circ}E, \lambda_1 = ?$$

$$\lambda_1 = \lambda_2 - D_{\lambda} = -4^{\circ} - 178^{\circ} = -182^{\circ} (\text{西經 } 182^{\circ})$$

$\therefore$ 西經 182° 是沒有的, $\therefore \lambda_1 = 360^{\circ} - 182^{\circ} = 178^{\circ}E$

第五节 海上使用的量度单位

一、浬 子午圈上緯度一分的弧长叫做一浬,用符号“M”或“,”表示。

由于地球是一个橢球体,因此子午圈上各段緯度的弧长都不相等。为了統一浬的长度,将地球作为一圓球体来計算,这样每一段緯