

江一岳一编

一 人 二 民 二 交 二 通 二 出 二 版 二 社

# 小海轮驾驶员读本

(修订本)

# 小海轮驾驶员读本

(修 订 本)

江 岳 编

人 民 交 通 出 版 社

## 内 容 提 要

本书是《小海轮驾驶员读本》的修订版。

修订后除了对前版的全部基本内容作了大量的更新、修改、补充外，还对目前较新的航海设备、仪器、材料作了必要的补充，同时也对原书中引用的规范、规则以及有关规章制度，按现行的作了全面修改、订正和补充。修订后全书包括八篇三十章，即航海基本知识、甲板设备、航海水文气象、电航及无线电航海仪器、船舶操纵、信号与避碰、船舶管理与货物装运以及船舶结构与修建等。可供沿海小轮驾驶人员自学参考或作短期培训教材之用。

## 小海轮驾驶员读本

(修 订 本)

江 岳 编

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各 地 新 华 书 店 经 售

人民交通出版社印刷厂印

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$  印张：28.75 字数：741 千 插页：1

1963年12月 第1版

1982年2月 第2版 第5次印刷

印数：22,650—29,250 册 定价：3.65元

## 再 版 前 言

《小海轮驾驶员读本》自从第一版出版以来已十八年了。这些年来我国的海运、造船、航海仪器以及其它航海技术都有很大的发展；从事海运事业的技术队伍也不断壮大。为了适应这新形势的需要，现对本书进行了必要的更新、修改和补充。

修订后，全书共分八篇三十章。在内容上除保留了原书的基本特点外，并在航海基础知识、船舶操纵和避让、航海气象、电子助航仪器、船舶构造与修建等章节尽可能地增加了一些目前较先进的技术成就；对原书中牵涉到的一些规范、规则等，都按现行的作了全面修改和补充。为了便于文化水平较低的读者自学方便，在文字上尽量用浅易通俗和形象例子说明，并在每章后面附以重点复习题目，以便读者掌握书中的要点。

本书在修订过程中，曾蒙上海、天津、青岛、大连、广州等地的有关海运、科研、设计、港监部门以及海运院校的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢。

由于水平所限，书中难免有错误和不当之处，请批评指正。

作 者

# 目 录

## 第一篇 航海基础知识

|               |    |
|---------------|----|
| 第一章 磁罗经       | 1  |
| §1 磁罗经原理      | 1  |
| §2 磁罗经的构造     | 3  |
| §3 航向与方位      | 11 |
| §4 磁罗经误差      | 13 |
| §5 测定自差的方法    | 27 |
| §6 磁罗经的安装     | 36 |
| §7 磁罗经的保管     | 37 |
| §8 自差校正       | 39 |
| 复习题一          | 40 |
| 第二章 助航标志      | 44 |
| §1 灯光性质       | 45 |
| §2 灯塔         | 48 |
| §3 灯船         | 52 |
| §4 灯桩         | 53 |
| §5 浮标         | 54 |
| §6 立标         | 55 |
| §7 海区水上航标种类   | 55 |
| §8 使用水上航标的口诀  | 60 |
| §9 内河助航标志     | 61 |
| 复习题二          | 65 |
| 第三章 航海图书及其他资料 | 66 |
| §1 海图及其分类     | 66 |
| §2 经度和纬度      | 69 |

|               |     |
|---------------|-----|
| §3 深度基准面和高度标准 | 76  |
| §4 海图图式       | 76  |
| §5 海图作业       | 89  |
| §6 航海通告       | 104 |
| §7 海图保管       | 108 |
| §8 航海参考书籍     | 110 |
| 复习题三          | 118 |
| 第四章 普航仪器      | 121 |
| §1 手用测深锤      | 121 |
| §2 拖曳式计程仪     | 124 |
| §3 望远镜        | 126 |
| §4 方位圈        | 129 |
| §5 船钟         | 131 |
| §6 秒表         | 132 |
| §7 其他         | 132 |
| 复习题四          | 133 |
| 第五章 航迹绘算和陆标定位 | 133 |
| §1 船位、航向与航迹   | 134 |
| §2 航迹绘算       | 136 |
| §3 陆标定位       | 145 |
| §4 海图作业实例     | 155 |
| 复习题五          | 162 |

## 第二篇 甲板设备

|            |     |
|------------|-----|
| 第六章 锚设备    | 164 |
| §1 锚       | 165 |
| §2 锚链      | 167 |
| §3 锚链筒     | 172 |
| §4 锚链管和锚链舱 | 173 |
| §5 制链器     | 173 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| §6 起锚机 .....        | 175 |
| §7 锚标 .....         | 176 |
| §8 锚设备的养护 .....     | 177 |
| §9 锚设备的效用试验 .....   | 178 |
| 复习题六 .....          | 179 |
| 第七章 救生设备 .....      | 179 |
| §1 救生设备的基本要求 .....  | 180 |
| §2 救生艇 .....        | 180 |
| §3 救生筏 .....        | 193 |
| §4 救生浮具 .....       | 198 |
| §5 救生圈 .....        | 200 |
| §6 救生衣 .....        | 202 |
| §7 救生抛绳设备 .....     | 203 |
| §8 救生演习和救生分工表 ..... | 204 |
| 复习题七 .....          | 209 |
| 第八章 消防、堵漏设备 .....   | 210 |
| §1 火的常识 .....       | 210 |
| §2 消防设备 .....       | 213 |
| §3 火灾的预防和施救 .....   | 224 |
| §4 消防演习 .....       | 229 |
| §5 消防分工表 .....      | 230 |
| §6 损漏位置的测定 .....    | 231 |
| §7 小孔堵漏法 .....      | 233 |
| §8 裂缝堵漏法 .....      | 235 |
| §9 破洞堵漏法 .....      | 235 |
| 复习题八 .....          | 239 |
| 第九章 舵设备 .....       | 240 |
| §1 舵的种类与结构 .....    | 241 |
| §2 舵机 .....         | 243 |
| §3 传动装置 .....       | 244 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| §4 舵设备的维护保养 .....     | 247 |
| 复习题九 .....            | 248 |
| 第十章 帆缆索具 .....        | 248 |
| §1 麻绳和白棕绳 .....       | 248 |
| §2 化学纤维绳 .....        | 253 |
| §3 钢丝绳 .....          | 256 |
| §4 绳结和插接作业 .....      | 264 |
| §5 帆布和缝帆作业 .....      | 274 |
| §6 索具 .....           | 277 |
| 复习题十 .....            | 284 |
| 第十一章 装卸设备 .....       | 284 |
| §1 吊杆式起货设备 .....      | 286 |
| §2 船用起重机 .....        | 292 |
| §3 装卸设备的质量试验和检查 ..... | 294 |
| §4 装卸设备的养护 .....      | 296 |
| 复习题十一 .....           | 296 |
| 第十二章 系泊、拖带设备 .....    | 297 |
| §1 系泊设备 .....         | 297 |
| §2 拖带设备 .....         | 302 |
| 复习题十二 .....           | 304 |

### 第三篇 航海水文、气象

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第十三章 航海气象 .....   | 305 |
| §1 一般船用气象仪器 ..... | 305 |
| §2 气象要素 .....     | 310 |
| §3 雾 .....        | 320 |
| §4 海上能见度 .....    | 324 |
| §5 龙卷风 .....      | 326 |
| §6 台风 .....       | 326 |
| §7 浪、涌和海啸 .....   | 335 |



|                   |     |
|-------------------|-----|
| §8 海冰 .....       | 341 |
| §9 气象预报 .....     | 342 |
| §10 天气预报的谚语 ..... | 345 |
| 复习题十三 .....       | 349 |
| 第十四章 潮汐和海流 .....  | 350 |
| §1 潮汐的基本概念 .....  | 350 |
| §2 港口潮汐的类型 .....  | 351 |
| §3 产生潮汐的原因 .....  | 352 |
| §4 潮汐的周期性变化 ..... | 355 |
| §5 风对潮汐的影响 .....  | 357 |
| §6 潮汐计算 .....     | 358 |
| §7 潮流 .....       | 365 |
| §8 海流 .....       | 370 |
| 复习题十四 .....       | 372 |

## 第四篇 船舶电子助航仪器

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第十五章 电、磁基础知识 .....      | 374 |
| §1 直流电路 .....           | 374 |
| §2 电磁现象及其应用 .....       | 381 |
| §3 交流电路 .....           | 390 |
| §4 电子管和晶体管 .....        | 396 |
| §5 万用表 .....            | 403 |
| §6 电磁波 .....            | 405 |
| §7 脉冲 .....             | 409 |
| 复习题十五 .....             | 410 |
| 第十六章 陀螺罗经 .....         | 411 |
| §1 陀螺罗经简介 .....         | 412 |
| §2 航海II型陀螺罗经的组成部分 ..... | 414 |
| §3 航海II型陀螺罗经的使用方法 ..... | 424 |
| §4 维护保养工作 .....         | 425 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| §5 陀螺球的清洁工作 .....       | 426 |
| §6 支承液体的配制 .....        | 428 |
| 复习题十六 .....             | 430 |
| 第十七章 劳兰 .....           | 431 |
| §1 双曲线导航简介 .....        | 431 |
| §2 DW-3 型劳兰 A 接收机 ..... | 438 |
| §3 接收与测定时差的方法 .....     | 440 |
| §4 劳兰接收机的使用方法 .....     | 444 |
| §5 使用劳兰接收机的注意事项 .....   | 446 |
| §6 劳兰接收机的维护保养 .....     | 448 |
| §7 劳兰接收机的一般故障排除 .....   | 448 |
| §8 劳兰定位 .....           | 450 |
| 复习题十七 .....             | 457 |
| 第十八章 雷达 .....           | 457 |
| §1 雷达简介 .....           | 458 |
| §2 雷达的组成部分 .....        | 460 |
| §3 雷达操作方法 .....         | 467 |
| §4 雷达图象的调整 .....        | 472 |
| §5 雷达性能和图象的特点 .....     | 475 |
| §6 雷达定位和导航 .....        | 480 |
| §7 雷达辅助设备 .....         | 485 |
| §8 雷达维护保养 .....         | 488 |
| §9 避碰雷达简介 .....         | 490 |
| 复习题十八 .....             | 491 |
| 第十九章 其他电子助航仪器 .....     | 492 |
| §1 回声测深仪 .....          | 493 |
| §2 电磁计程仪 .....          | 499 |
| §3 无线电测向仪 .....         | 503 |
| §4 其他电子助航仪器 .....       | 511 |
| §5 超短波无线电话机 .....       | 516 |

|             |     |
|-------------|-----|
| 复习题十九 ..... | 518 |
|-------------|-----|

## 第五篇 船舶操纵

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第二十章 船舶操纵 .....             | 519 |
| §1 车钟与螺旋桨 .....             | 519 |
| §2 舵令与系缆口令 .....            | 523 |
| §3 车舵效应 .....               | 525 |
| §4 抛起锚作业 .....              | 533 |
| §5 船舶操纵要点 .....             | 539 |
| §6 靠离码头的操纵方法 .....          | 545 |
| §7 进出船坞的操纵方法 .....          | 555 |
| §8 带离浮筒的操纵方法 .....          | 556 |
| §9 拖带 .....                 | 560 |
| 复习题二十 .....                 | 565 |
| 第二十一章 雾、冰、暴风雨和特殊条件下航行 ..... | 566 |
| §1 雾中航行 .....               | 567 |
| §2 冰凌中航行 .....              | 571 |
| §3 暴风雨中航行 .....             | 573 |
| §4 镇浪油的作用和使用方法 .....        | 577 |
| §5 搁浅后的脱浅方法 .....           | 579 |
| §6 失去舵后的操纵法 .....           | 581 |
| §7 岛礁区航行 .....              | 582 |
| §8 狭水道航行 .....              | 583 |
| §9 江河航行 .....               | 585 |
| 复习题二十一 .....                | 586 |

## 第六篇 信号、避碰

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第二十二章 信号 .....       | 588 |
| §1 各种通信信号 .....      | 588 |
| §2 单字母信号与双字母信号 ..... | 594 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| §3 旗号通信 .....               | 598 |
| §4 灯光通信 .....               | 603 |
| §5 手旗通信 .....               | 608 |
| §6 无线电通信 .....              | 612 |
| §7 遇险信号 .....               | 613 |
| 复习题二十二 .....                | 615 |
| 第二十三章 避碰 .....              | 616 |
| §1 两船之间相距一海里到碰撞时所需的时间 ..... | 616 |
| §2 有关避碰规则中各种名词的意义 .....     | 617 |
| §3 号灯和号型 .....              | 620 |
| §4 声响和灯光信号 .....            | 633 |
| §5 表示航向的声号和灯光信号 .....       | 639 |
| §6 雾、大雪、暴风雨时使用的声号 .....     | 641 |
| §7 避碰规则和避碰措施 .....          | 643 |
| §8 狭水道航行规则 .....            | 657 |
| §9 雾中避让 .....               | 658 |
| §10 雷达避让 .....              | 660 |
| §11 内河避碰规则 .....            | 670 |
| §12 遇险求救信号 .....            | 673 |
| 复习题二十三 .....                | 675 |

## 第七篇 船舶管理与货物装运

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第二十四章 驾驶员工作任务 .....  | 677 |
| §1 航行与停泊时的值班工作 ..... | 677 |
| §2 航海日志的记载方法 .....   | 684 |
| §3 船体保养 .....        | 687 |
| §4 海损事故 .....        | 706 |
| §5 其他工作任务 .....      | 716 |
| 复习题二十四 .....         | 719 |
| 第二十五章 货物装运 .....     | 720 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| §1 载重量与吃水 .....    | 720 |
| §2 静水力曲线图 .....    | 726 |
| §3 货物配载 .....      | 730 |
| §4 货物的包装和标志 .....  | 731 |
| §5 货物衬垫和货舱通风 ..... | 733 |
| §6 常见货物的装运常识 ..... | 736 |
| §7 危险货物的装运常识 ..... | 739 |
| §8 货损原因和预防方法 ..... | 745 |
| 复习题二十五 .....       | 747 |

## 第八篇 船舶构造和修建

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第二十六章 船舶种类和主要尺度 .....   | 749 |
| §1 船舶种类 .....           | 749 |
| §2 船舶主要尺度 .....         | 757 |
| §3 船型系数 .....           | 763 |
| §4 船舶重量和容积量度 .....      | 765 |
| 复习题二十六 .....            | 767 |
| 第二十七章 船舶航海性能 .....      | 768 |
| §1 浮性 .....             | 768 |
| §2 稳性 .....             | 774 |
| §3 摇摆性 .....            | 779 |
| §4 抗沉性 .....            | 783 |
| §5 回转性 .....            | 786 |
| §6 快速性 .....            | 792 |
| 复习题二十七 .....            | 794 |
| 第二十八章 船体结构 .....        | 795 |
| §1 船体基本图纸 .....         | 796 |
| §2 重力、压力、浮力对船体的作用 ..... | 797 |
| §3 船体结构 .....           | 808 |
| 复习题二十八 .....            | 829 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第二十九章 船体建造 .....      | 830 |
| §1 新船的建造过程 .....      | 830 |
| §2 船舶材料 .....         | 831 |
| §3 船体放样、下料和构件加工 ..... | 842 |
| §4 焊接与焊缝质量检查 .....    | 846 |
| §5 船舶下水 .....         | 857 |
| 复习题二十九 .....          | 359 |
| 第三十章 船舶修理和检验 .....    | 860 |
| §1 船舶修理的种类 .....      | 860 |
| §2 船体修理 .....         | 862 |
| §3 船舶设备修理 .....       | 865 |
| §4 修理单的编制 .....       | 868 |
| §5 船舶检验 .....         | 876 |
| §6 系泊试验与航行试验 .....    | 882 |
| 复习题三十 .....           | 890 |
| 复习题答案 .....           | 892 |
| 附录1 各种常见灯质图解 .....    | 896 |
| 附录2 灯塔光弧图解 .....      | 896 |
| 附录3 我国海区水上助航标志 .....  | 897 |
| 附录4 内河助航标志 .....      | 899 |
| 附录5 各种常用单位换算表 .....   | 903 |

# 第一篇 航海基础知识

## 第一章 磁 罗 经

磁罗经是一种用以确定船舶的航向和观测物标方位的重要航海仪器。

现代的海船上一般都装有两个磁罗经，其中一个是在露天驾驶台甲板，叫做标准罗经，作为观测物标的方位和校对操舵罗经使用；另一个是装在驾驶台内，位于舵轮的正前方并在船舶首尾线上，叫做操舵罗经，作为操舵时观测航向使用。

### §1 磁罗经原理

在了解磁罗经之前，首先应知道物质磁性和地磁的基本特性。

#### 一、物质磁性和地磁

磁铁是大家所知道的一种有强大磁性的物质。磁铁的磁性是一种异极间互相吸引，同极间互相排斥，同时还能吸铁的特殊性能。这种极间产生的互相吸引、互相排斥的能力，就是磁铁的磁力。

磁棒是一种有很大磁力的铁棒。磁棒的两端的磁力最大，愈靠近磁棒的中间，则磁力愈小。磁棒两端的磁力最大处，叫做磁极。它的一端叫正极、用“+”表示；另一端叫负极，用“-”表示。

当两个磁棒接近的时候，就是正极遇到正极，或负极遇到负

极时，有互相排斥的能力；而正极遇到负极时，则发生互相吸引的能力。图 1-1 中表示两根磁棒的同极相斥，异极相吸的现象。

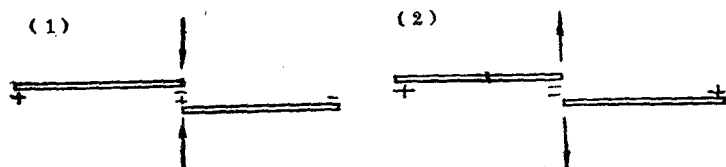


图1-1 磁棒

(1)磁棒异极相吸现象；(2)磁棒同极相斥现象

地球是一个具有强大磁力的磁体，也就是我们所知道的地磁。地磁也有正极和负极，地磁的正极是在地球北极附近，叫做磁北极；地球的负极是在地球南极附近，叫做磁南极<sup>①</sup>。

## 二、磁罗经原理

根据磁体具有“同极相斥、异极相吸”的特性，我们来做一个简单的实验。

用一根线绑在一根磁棒的中间，用手拿着线，将磁棒提起来，使磁棒水平地悬在空中。当磁棒提起后，磁棒在空中开始左右转动，最后磁棒就停止在某一个方向上。我们再用手来转动磁棒，使它再左右转动，当它再停止时，仍旧停止在以前的同一个方向上。反复地再试验几次，每当它停止时，磁棒指示的方向仍旧不变。

磁棒所以能保持同一个方向的道理，是磁棒的两极和地磁的南北极互相发生吸引而造成的。磁棒受到地磁的强大磁力的吸引，使磁棒的正极固定在磁南极的方向。

磁罗经就是利用这个磁棒和地磁之间的磁力作用而制造的。

① 磁北极的大概位置（1965年资料）在北纬75°，西经101°；磁南极的大概位置是在南纬67°东经140°。



## §2 磁罗经的构造

船舶使用的磁罗经有干罗经和液体罗经两种，干罗经的罗经盆内是干的，液体罗经的罗经盆内则盛满液体。

近代海船都使用液体罗经，本节仅介绍液体罗经的构造。

救生艇罗经也是一种小型的液体罗经。

### 一、罗 经 盘

罗经盘是磁罗经的最主要组成部分，过去都用云母片或铜片做成，现在一般用塑料做成，盘的表面用白漆打底，再刻上各种度数、符号和文字，如图1-2所示。

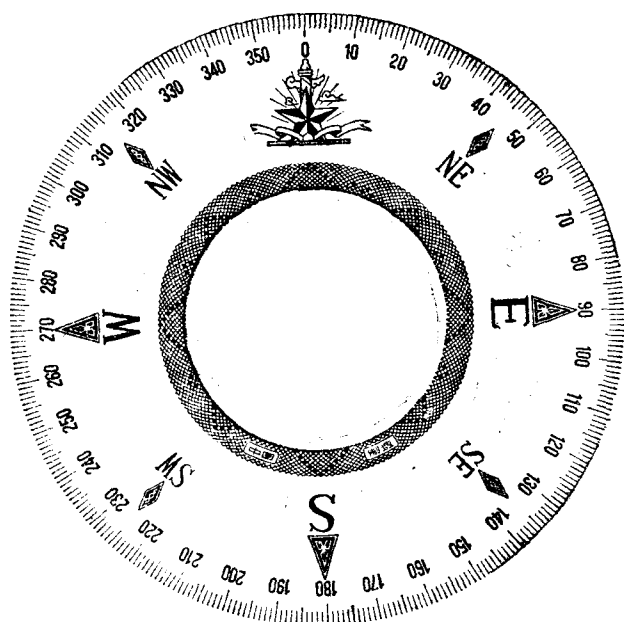


图1-2 罗经盘

为了减轻罗经盘的重量，盘的中央有一个凸出的浮室，罗经