

江苏省海洋渔业船员适任证书考试培训用书

YUCHUAN LUNJI GUANLI JISHU



渔船轮机管理技术

● 陈耀中 王希兵 主编

 中国农业出版社

YUCHUAN LUNJI GUANLI JISHU

封面设计 姜欣

ISBN 978-7-109-12666-4



9 787109 126664 >

定价: 40.00元

◆ 江苏省海洋渔业船员适任证书考试培训用书

渔船轮机管理技术

陈耀中 王希兵 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

渔船轮机管理技术/陈耀中, 王希兵主编. —北京: 中国农业出版社, 2008. 6

ISBN 978-7-109-12666-4

I. 渔… II. ①陈…②王… III. 渔船—轮机—技术管理
IV. U674.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 072591 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 同保荣 章 颖

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18.5

字数: 415 千字 印数: 1~2 000 册

定价: 40.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书根据《中华人民共和国海洋渔业船员发证规定》的有关要求,结合当前江苏省海洋渔业生产实际情况编写而成。全书共分四篇,系统地介绍了海洋渔业船舶轮机管理技术。内容有:第一篇:船舶动力装置;第二篇:船舶辅机;第三篇:船舶电气;第四篇:轮机管理。

本书内容通俗易懂,实用性强,不仅适用于主机总功率 250 千瓦及以下海洋渔业船舶轮机人员适任考试培训用,也可供渔业船员和从事渔业管理工作的人员学习参考。

《渔船轮机管理技术》编者名单:

主 编: 陈耀中 王希兵

编 者 (按姓氏笔画排序):

王玉权 王正辉

王希兵 王国祥

冯均健 姚宏伟

袁士春

前 言

为了适应海洋渔业船舶轮机管理人员适任考试培训工作的需要，提高渔业船员的技术素质，保障渔业船舶海上航行和作业安全，促进海洋渔业又好又快发展。根据《中华人民共和国海洋渔业船员发证规定》的有关要求和当前海洋渔业生产实际，我们编写这本海洋渔业船舶《渔船轮机管理技术》教材。

本书由陈耀中、王希兵同志主编。全书共分为四篇：第一篇船舶动力装置，由王正辉、王玉权同志编写；第二篇船舶辅机，由冯均健、姚宏伟同志编写；第三篇船舶电气，由王希兵、王国祥同志编写；第四篇轮机管理，由袁士春同志编写。

本书在撰写过程中力求取材实用、内容详尽、图文并茂、通俗易懂，并在每章末附有复习思考题，以便广大渔业船员自学、复习。

由于编者水平有限、时间仓促，书中还难免存在疏误和不妥之处，诚请广大读者批评指正。

编 者

2008年5月



目 录

前言

第一篇 船舶动力装置

第一章 绪论	3
第一节 内燃机的发展	3
第二节 柴油机在船舶上的布置	4
复习思考题	5
第二章 柴油机的结构、指标和工作原理	6
第一节 基本结构和主要名词	6
第二节 性能指标	7
第三节 内燃机工作原理	9
复习思考题	12
第三章 运动机件	13
第一节 活塞组	13
第二节 连杆组	18
第三节 曲轴	22
第四节 运动机件的常见故障	24
复习思考题	26
第四章 固定机件	27
第一节 固定机件构成	27
第二节 气缸盖	27
第三节 气缸套	29
第四节 机体与机座	30
第五节 故障与检修	31
复习思考题	32
第五章 配气机构	33
第一节 配气机构的布置及传动	33
第二节 气阀式配气机构的组成及其零件	34
第三节 配气相位与气阀间隙	37

第四节 配气机构的维护管理	37
复习思考题	39
第六章 柴油机的燃油系统	40
第一节 可燃混合气的形成与燃烧室形式	40
第二节 喷油泵	42
第三节 出油阀	44
第四节 喷油器	45
第五节 滤清器	47
第六节 燃油系统的维护管理	48
复习思考题	53
第七章 润滑系统	54
第一节 柴油机润滑的基本概念	54
第二节 润滑系统的组成及实例	55
第三节 润滑系统的维护管理	58
复习思考题	59
第八章 冷却系统	61
第一节 柴油机冷却的基本概念	61
第二节 冷却系统的组成及实例	62
第三节 冷却系统的维护管理	64
复习思考题	64
第九章 柴油机的控制系统	66
第一节 柴油机启动	66
第二节 调速装置	68
复习思考题	70
第十章 柴油机的增压	71
第一节 柴油机增压的基本概念	71
第二节 废气涡轮增压器	73
第三节 增压器的维护管理	73
复习思考题	75
第十一章 柴油机的拆装及常见故障	76
第一节 柴油机拆装常识	76
第二节 柴油机故障分析与排除	77
第三节 柴油机的常见故障及原因	79
复习思考题	82

第二篇 船舶辅机

第一章 船用泵	87
----------------------	-----------

第一节 概述	87
第二节 往复泵	89
第三节 齿轮泵	92
第四节 滑片泵	95
第五节 离心泵	96
复习思考题	103
第二章 活塞式空气压缩机	104
第一节 空压机的用途和分类	104
第二节 空压机的构造与工作原理	105
第三节 空压机的润滑和冷却	108
第四节 空压机的辅助设备	109
第五节 空压机实例	111
第六节 空压机的管理	113
复习思考题	117
第三章 甲板机械	118
第一节 操舵装置概述	118
第二节 链索传动式人力操舵装置	120
第三节 电动液压舵机	121
第四节 锚设备	128
第五节 起网机	129
复习思考题	132
第四章 船用齿轮箱	134
第一节 定义与用途	134
第二节 主要技术指标	134
第三节 齿轮箱型式和传动原理	135
第四节 液压齿轮箱的维护和管理	139
复习思考题	141
第五章 船舶轴系	142
第一节 轴系	142
第二节 螺旋桨	146
复习思考题	148
第六章 渔船制冷	150
第一节 渔船制冷基本概念	150
第二节 制冷系统及设备	151
第三节 制冷装置的管理	153
复习思考题	153
第七章 油污水分离装置	155
第一节 油水分离器的概述	155

第二节 油水分离器水分离作业操作程序	156
复习思考题	157

第三篇 船舶电气

第一章 直流电路	161
第一节 电路的组成	161
第二节 电流、电压与电阻	162
第三节 欧姆定律	165
第四节 电功和电功率	166
第五节 电阻的连接	167
第六节 电路的三种状态	168
复习思考题	169
第二章 交流电路	171
第一节 交流电的基本概念	171
第二节 三相交流电路	172
第三节 三相负载的联接	174
第四节 电气设备的接地保护	175
第五节 触电及预防	176
复习思考题	178
第三章 直流电机	179
第一节 直流电机的构造及分类	179
第二节 直流电动机的工作原理	181
第三节 直流电动机的机械特性	186
第四节 直流电动机的启动、调速、反转和制动	187
第五节 直流发电机的基本原理	190
第六节 直流电机的接线	192
第七节 直流电机的维护保养及故障排除	194
第八节 柴油机电系及其设备	195
复习思考题	201
第四章 交流电机	202
第一节 三相异步电动机	202
第二节 单相异步电动机	207
第三节 同步发电机	208
复习思考题	211
第五章 渔船电站	212
第一节 渔船电力系统概述	212
第二节 电气测量	214

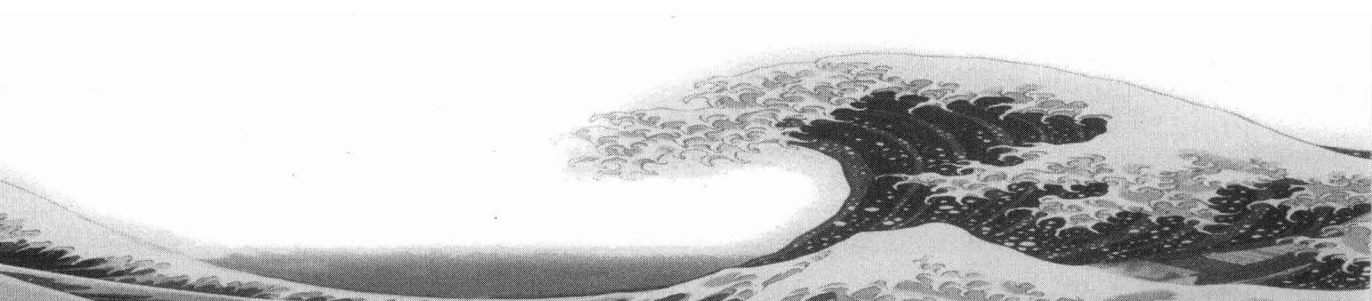
第三节 控制电器	217
第四节 保护电器	219
第五节 渔船配电装置	221
第六节 电站运行的安全保护环节	222
复习思考题	224
第六章 酸性蓄电池	225
第一节 酸性蓄电池的构造和工作原理	225
第二节 蓄电池的充放电	226
第三节 蓄电池的使用、维护和保养	227
复习思考题	228
 第四篇 轮机管理	
第一章 柴油机运行管理	233
第一节 船舶特性	233
第二节 各种航行条件下主机操纵	234
第三节 柴油机运行管理	236
第四节 柴油机停车	238
第五节 柴油机故障的应急处理	239
第六节 船舶事故中应急处理	240
第七节 柴油机的维护保养	242
复习思考题	247
第二章 燃油和滑油的管理	248
第一节 柴油	248
第二节 润滑油	250
复习思考题	251
第三章 船舶管路系统的管理	252
第一节 动力管系	252
第二节 船舶管系	253
复习思考题	258
第四章 修船与试验	259
第一节 修船	259
第二节 柴油机试验	260
第三节 接船	262
复习思考题	263
第五章 船舶防污染	264
第一节 防污染常识	264
第二节 防污染规定	266

目 录

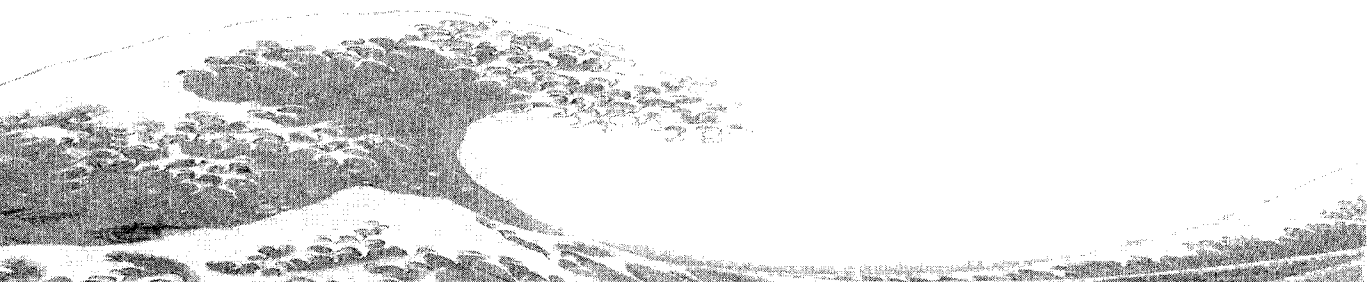
复习思考题	268
第六章 职责与制度	269
第一节 轮机人员职责	269
第二节 值班职责	270
第三节 轮机日志	271
复习思考题	272
第七章 轮机常识	273
第一节 常用度、量、衡单位及其换算	273
第二节 备件与技术资料的管理	274
第三节 机舱用火安全	275
第四节 热力学与传热学基本概念	276
第五节 制图基本知识	278
复习思考题	280

第一篇

船舶动力装置



- ☐ 第一章 绪论
- ☐ 第二章 柴油机的结构、指标和工作原理
- ☐ 第三章 运动机件
- ☐ 第四章 固定机件
- ☐ 第五章 配气机构
- ☐ 第六章 柴油机的燃油系统
- ☐ 第七章 润滑系统
- ☐ 第八章 冷却系统
- ☐ 第九章 柴油机的控制系统
- ☐ 第十章 柴油机的增压
- ☐ 第十一章 柴油机的拆装及常见故障



第一章 绪 论

第一节 内燃机的发展

[考试内容] 内燃机的概念、分类和特点。

[评价标准] 了解内燃机的概念、分类、发展历史及发展趋势。

一、基本概念

船舶动力装置：指船舶利用某种能量而产生原动力的成套技术装备。就目前来说，常见的动力装置有：柴油机、汽油机、燃气轮机、喷气式发动机、蒸汽机、核动力装置等。按照燃料的燃烧形式，可分为内燃机和外燃机两大类。

内燃机：指燃料直接在发动机内部进行燃烧，并借助于工质的状态变化实现作功的动力装置。如柴油机、汽油机、燃气轮机和喷气式发动机等。

外燃机：指将燃料置于在发动机外部的专用设备进行燃烧，并借助于工质的状态变化实现作功的动力装置。包括蒸汽机、汽轮机和核动力装置等。

内燃机的主要优点如下：内燃机的工质在循环中的平均吸热温度远高于蒸汽发动机中的蒸汽的平均吸热温度，因此内燃机的热效率通常高于蒸汽发动机，一般达到20%~30%，甚至更高；内燃机起动迅速，中、小型内燃机通常在几十秒至几分钟内即能起动，并投入全负荷运转，机动性强；内燃机用水极少或根本不用水，运行维护比较简便。

内燃机的主要缺点是：对燃料要求高，不能直接燃用劣质燃料和固体燃料；由于间歇换气以及制造上的困难，单机功率的提高受到限制，现代内燃机的最大功率一般小于4万千瓦，而燃气轮机的单机功率可以达到数千千瓦；内燃机低速运转时输出转矩下降较多，往往不能适应被带负荷的转矩特性。此外，一般热力发动机都存在所谓“公害性”，而内燃机的噪音和废气中的有害成分对环境污染尤其突出。

以柴油为燃料的内燃机称为柴油机。由于柴油机的经济实用性使之成为渔业船舶使用的主要动力装置。

二、内燃机发展简史

内燃机的发展，已有一百多年的历史。通过长期的不断改进和提高，已经发展的比较完善。由于它的热效率高，适应性好，功率范围宽广，已广泛用于工业、农业、交通运输业和国防建设事业。因此，内燃机工业的发展，对于国民工业的发展，对于国民经济和国防建设都具有十分重要的意义。

1879年，奔驰（德国工程师）首次研制成功火花塞点火内燃机。

1883年，戴姆勒（德国工程师）发明热管点火的立式汽油机。

1897 年,狄赛尔(德国著名热机工程师)最早制成了柴油机。

1903 年,首先装在船上。

1926 年,设计出用排气能量将进气压缩的废气涡轮增压器。

增压后,柴油机的功率能提高 1~3 倍。废弃涡轮增压对提高柴油机性能作出了重大的贡献。增压器是用来提高发动机的进气充气密度,以提高平均有效压力来提高功率和改善经济性的器件,主要用于柴油发动机。

在采用废气涡轮增压器后,不仅可以大大提高发动机功率,缩小外形尺寸,节约原材料,降低燃油消耗,而且可以使排烟浓度降低,减少废气中的 CO、HC 以及 NO_x 的含量,从而降低柴油机的排放。另外,由于燃烧压力升高率降低,发动机工作柔和,噪音也比较小。

三、内燃机的主要发展趋势

1. 采取提高转速、增压等强化措施以及改善燃烧过程、提高机械效率等方法,进一步提高动力性和经济性。

2. 改进结构,采用新技术、新材料和新工艺,提高内燃机的耐久性和可靠性,并降低制造成本。

3. 降低噪音、净化废气、减少振动,以控制内燃机对环境的污染,改善劳动条件。探求燃用重油及固体燃料的途径,以克服不能燃用劣质燃料的缺点。

4. 现代船用柴油机的发展:提高功率,降低油耗,提高可靠性,减少磨损,延长寿命,减少噪音和振动,降低重量和尺寸,实行自动监控等方向。

目前内燃机在技术上日臻完善,各项指标达到了相当高的水平,例如柴油机的单机功率为 1~36 000 kW (千瓦),热效率最高达 46%,燃油消耗率降低到 204~252g/(kW·h) [克/(千瓦·小时)]。

第二节 柴油机在船舶上的布置

[考试内容] 柴油机推进装置的布置。

[评价标准] 了解柴油机推进装置的布置形式。

一、低速大型柴油机的布置

低速大型柴油机作为船舶主机是和推进轴系直接连接而带动螺旋桨的(图 1-1)。

柴油机发出的功率通过中间轴和螺旋桨轴传给螺旋桨,使螺旋桨旋转产生推力通过推力轴承使船舶前进或后退。它的布置比较简单,一般每艘船上只装一台主机。

二、中高速柴油机的布置

中、高速柴油机由于转速较高,一般不能与推进轴直接连接使用,而必须通过减速齿轮箱与推进轴连接。使用中、高速柴油机作为主机时,应选择最佳螺旋桨的转速,而使推进效率达到最大。