

轮机专业

全国海船船员统考指南丛书

M 中国海事服务中心组织编审

# 轮机长业务

◎ 夏治发 龚利平 主编



人民交通出版社

全国海船船员统考指南丛书



 中国海事服务中心组织编审

# 轮机长业务

◎ 夏治发 龚利平 主编



人民交通出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

轮机长业务/夏治发, 龚利平主编. --北京: 人民交通出版社, 2002.2

ISBN 7-114-04192-6

I. 轮… II. ①夏…②龚… III. 轮机-技术管理-海员-资格考核-试题 IV. U676.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 009063 号

全国海船船员统考指南丛书

(轮机专业)

轮机长业务

Lunjizhang Yeiwu

夏治发 龚利平 主编

中国海事服务中心组织编审

责任校对: 戴瑞萍 责任印制: 张 凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64299025 64202891)

各地新华书店经销

北京交通印务实业公司印刷

开本: 787×1092  $\frac{1}{16}$  印张: 13.5 字数: 329 千

2002 年 3 月 第 1 版

2002 年 3 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001~5000 册 定价: 27.00 元

ISBN7-114-04192-6

U·03069

## 序

在中华人民共和国海事局和中国海事服务中心的精心组织下,《全国海船船员统考指南丛书》出版发行了,将它奉献给奋战在远洋运输战线上的广大海员,这是中国航运界的一件大好事,我表示衷心地祝贺。

我国是一个航运大国、船员大国,现有近 38 万名海员,海运承担着我国与世界上许多国家和地区之间的外贸运输任务。随着我国加入 WTO,世界经济全球化的进一步深入,越来越多的海员将走出国门,加入外派海员队伍。提高我国海员的综合素质,保证他们在日趋激烈的世界航运、劳务市场中处于领先地位至关重要。为了培养一支优秀的船员队伍,科学的海员适任证书考试制度和先进的考试方法是十分必要的。

为了履行 STCW 公约,实施《中华人民共和国海船船员适任考试、评估和发证规则》,使船员考试公平、公正、公开,明确指导教、学、考,中华人民共和国海事局组建了全国海船船员统考指南丛书编委会,授权中国海事服务中心在整理海船船员适任证书全国统考试题库的基础上公布该题库。中国海事服务中心选聘了具有丰富教学经验和航海实践经验的教授、专家和船长、轮机长为主编,会同航运界众多专家一起,经精编严审,高质量地完成了《全国海船船员统考指南丛书》。丛书的出版发行为规范我国海船船员适任证书统考迈出了可喜的一步,为全国海员提供了一套系统的考试参考书。

当然,《全国海船船员统考指南丛书》作为应试的学习辅导资料,对船员了解考试的题型、知识点、并通过考试起一定作用,但要拥有真才实学,不断提高自身的业务水平,还需系统的培训、学习和海上实践。

我相信,丛书的出版一定为严格地履行国际公约,提高我国海员整体素质,增强我国海员在国际航运市场中的竞争能力,达到保证海上人命财产安全和保护海洋环境的目标做出积极的贡献。



2001 年 11 月于北京

# 全国海船船员统考指南丛书

## 编 委 会

主任委员:王金付

副主任委员:宋 溱 郭洁平

委 员:(按姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |     |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 丁 勇 | 卜 勇 | 王成功 | 王建平 | 刘继辉 | 孙 广  |
| 陈伟炯 | 陈宝忠 | 陈 鹏 | 李 凯 | 芦庆丰 | 陆卫东  |
| 杨 哲 | 卓 立 | 龚利平 | 谢群威 | 缪 军 | 欧阳小立 |

## 前 言

交通部按照经 1995 年修正的《1978 年海员培训发证和值班标准国际公约》颁布了《中华人民共和国海船船员适任考试、评估和发证规则》(简称“97 规则”),中华人民共和国海事局制定了《中华人民共和国海船船员适任考试和评估大纲》,为了实施“97 规则”和新大纲,中华人民共和国海事局授权中国海事服务中心建立了海船船员适任证书全国统考题库计算机管理系统,并已经应用到统考中。为了保证统考的公平、公正、公开,中国海事服务中心在整理题库的基础上编写了《全国海船船员统考指南丛书》。

本套丛书具有权威、准确、实用、系统的特点。适合于海员参加适任证书培训、考试使用,对海员的业务学习也有一定参考价值。需要强调的是:学习和考试应依据考试大纲,重视专业知识、业务知识、安全管理知识的学习,采用猜题、押题、死记硬背的应试方法是不可取的。

本套丛书由航海学、船舶值班与避碰、航海气象与海洋学、船舶操纵、海上货物运输、船舶结构与设备、船舶管理(驾驶)、船长业务、航海英语、轮机长业务、轮机工程基础、主推进动力装置、船舶辅机、船舶电气、轮机自动化、轮机维护与修理、船舶管理(轮机)、轮机英语 18 本考试指南和 1 本考试手册组成。

本套丛书在编审、出版和征订工作中得到中华人民共和国海事局、各航海院校和海员培训机构、航运企业、人民交通出版社等单位的关心和大力支持,特致谢意。

由于时间仓促,丛书难免有不妥之处,欢迎广大读者指正。

全国海船船员统考指南丛书编委会  
中国海事服务中心

## 编 者 的 话

本书是根据中国海事服务中心的《轮机长业务》试题库整理编写而成,分为轮机长职责;船舶动力装置综述;船舶动力装置的可靠性;船舶营运的经济性管理;船舶动力装置能量平衡及余热利用;船舶推进装置特性、配合、工况及管理;动力设备工况检测及故障诊断;船舶油料、轮机部物料及备件管理;船舶检验;船舶修造管理;国际公约、法规及我国的有关规定;海运商务概述共十二章。为方便学习参考,各章节附上了参考答案和注释。本书中还包括《中华人民共和国海船船员适任考试和评估大纲解释》(轮机长部分)和相应的《双向细目表》。

本书可以作为海船船员适任证书全国统考培训用教材,也可作为航海技术本科、高职、中职学生学习《轮机长业务》的参考资料。

本书由中国海事服务中心组织编审,夏治发副教授、龚利平高级工程师主编。参加编写工作的还有黄连中、周正荣和张跃文。张兴芝、詹玉龙、王志义、周正荣等同志参加了本书的审定工作。

本书是在海事局和航海界的众多专家、学者共同关心下编写而成的,在此一并表示感谢。本书中不妥之处欢迎广大读者批评、指正。

编 者

2001年12月

# 目 录

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 轮机长业务考试大纲解释            | 1   |
| [适用对象]3000kW 及以上船舶轮机长  | 1   |
| 轮机长业务考试大纲解释            | 7   |
| [适用对象]750~3000kW 船舶轮机长 | 7   |
| 97 规则双向细目表(轮机专业管理级)    | 12  |
| [科 目]轮机长业务             | 12  |
| [适用对象]3000kW 及以上船舶轮机长  | 12  |
| [试卷代号]811              | 12  |
| 97 规则双向细目表(轮机专业管理级)    | 14  |
| [科 目]轮机长业务             | 14  |
| [适用对象]750~3000kW 船舶轮机长 | 14  |
| [试卷代号]812              | 14  |
| 第一章 轮机长职责              | 16  |
| 第一章 答案及注释              | 31  |
| 第二章 船舶动力装置综述           | 38  |
| 第二章 答案及注释              | 44  |
| 第三章 船舶动力装置的可靠性         | 48  |
| 第三章 答案及注释              | 51  |
| 第四章 船舶营运的经济性管理         | 54  |
| 第四章 答案及注释              | 60  |
| 第五章 船舶动力装置能量平衡及余热利用    | 64  |
| 第五章 答案及注释              | 67  |
| 第六章 船舶推进装置特性、配合、工况及管理  | 70  |
| 第六章 答案及注释              | 81  |
| 第七章 动力设备工况检测及故障诊断      | 87  |
| 第七章 答案及注释              | 96  |
| 第八章 船舶油料、轮机部物料及备件管理    | 102 |
| 第八章 答案及注释              | 111 |
| 第九章 船舶检验               | 117 |
| 第九章 答案及注释              | 125 |
| 第十章 船舶修造管理             | 131 |
| 第十章 答案及注释              | 142 |
| 第十章 附录 关于新造船的管理规定      | 147 |



|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第十一章 国际公约、法规及我国的有关规定 ..... | 153 |
| 第十一章 答案及注释 .....           | 174 |
| 第十二章 海运商务概述 .....          | 185 |
| 第十二章 答案及注释 .....           | 199 |

# 轮机长业务考试大纲解释

【适用对象】3000kW 及以上船舶轮机长

## 1 轮机长职责

### 1.1 轮机长职责及业务工作

- 1.1.1 轮机部文件、资料及档案的分类与保管
- 1.1.2 各种机务记录簿和机务报表的填写
- 1.1.3 各种票证及电函文书的归档管理
- 1.1.4 轮机长任解职交接制度

### 1.2 组织轮机人员履行 STCW78/95 公约安全值班

- 1.2.1 适用于值班的一般原则
- 1.2.2 (海上)轮机值班中应遵循的原则
- 1.2.3 在港值班应遵循的原则

### 1.3 组织培训轮机部人员业务知识

- 1.3.1 促进海员技术知识、技能和职业作风的提高
- 1.3.2 关于保持轮机值班的指导
- 1.3.3 对轮机人员的组织管理
- 1.3.4 对轮机人员的技术培训

### 1.4 我国有关船员条例及值班标准

- 1.4.1 轮机人员的主要职责
- 1.4.2 航行值班
- 1.4.3 停泊中值班
- 1.4.4 无人值班机舱船舶的轮机值班制度
- 1.4.5 驾驶轮机部门联系制度

## 2 船舶动力装置综述

### 2.1 船舶动力装置的组成、类型和发展

- 2.1.1 船舶动力装置的含义
- 2.1.2 船舶动力装置的组成
- 2.1.3 船舶动力装置的类型和发展

### 2.2 船舶动力装置的要求及性能指标

- 2.2.1 对船舶动力装置的要求
- 2.2.2 基本性能指标

### 2.3 船舶动力设备的选型与布置规划

- 2.3.1 主机选型
- 2.3.2 发电原动机的选型
- 2.3.3 锅炉选型
- 2.3.4 机舱布置规划

- 2.4 船舶电气设备选型与电力配置
  - 2.4.1 船舶电气设备选型
  - 2.4.2 确定电站容量和发电机组数量的基本原则
  - 2.4.3 电站容量的计算
- 3 船舶动力装置的可靠性
  - 3.1 可靠性的基本概念和故障率曲线
    - 3.1.1 基本概念
    - 3.1.2 船舶的特殊性和故障率曲线
  - 3.2 船舶动力装置的可靠性
    - 3.2.1 航行可靠性
    - 3.2.2 船舶各种机械的故障率
  - 3.3 提高船舶动力装置可靠性的措施
    - 3.3.1 合理地选用系统的联接方式
    - 3.3.2 提高维修性
    - 3.3.3 提高管理水平
    - 3.3.4 充分利用技术管理指导性文件
    - 3.3.5 做好可靠性数据的收集和管理
- 4 船舶营运的经济性管理
  - 4.1 船舶营运经济性管理概念
    - 4.1.1 年运输能力
    - 4.1.2 造价
    - 4.1.3 运输成本(年营运开支)
    - 4.1.4 年收入和年利润
  - 4.2 最佳航速的确定
    - 4.2.1 建造新船时航速的选择
    - 4.2.2 营运船舶的经济航速
    - 4.2.3 航速对续航力的影响
  - 4.3 节能措施的经济指标
    - 4.3.1 节能投资的偿还期
    - 4.3.2 节能收益的净现值
  - 4.4 提高动力装置经济性的措施
    - 4.4.1 高效节能型主柴油机的选用
    - 4.4.2 提高螺旋桨推进效率
    - 4.4.3 柴油机装置的废热利用
- 5 船舶动力装置能量平衡及余热利用
  - 5.1 船舶动力装置热平衡及效率计算
    - 5.1.1 热平衡方程式
    - 5.1.2 排气余热的利用方案
  - 5.2 船舶动力装置效率的计算
    - 5.2.1 柴油机船舶动力装置的总效率

- 5.2.2 船舶能量利用效率
- 5.2.3 推进装置的推进效率
- 5.2.4 柴油机动力装置的烟效率
- 6 船、机、桨特性和螺旋桨的选配
  - 6.1 船、机、桨特性和螺旋桨的选配
    - 6.1.1 船、机、桨的特性
    - 6.1.2 船、机、桨的相互作用
    - 6.1.3 航速与转速的转换关系
    - 6.1.4 螺旋桨的选配
  - 6.2 船舶在各种航行条件下推进装置工况配合特性
    - 6.2.1 船舶污底和装载量改变时的工况配合特性
    - 6.2.2 船舶在不同气象条件下和不同航区中航行时的工况配合特性
    - 6.2.3 船舶在各种运动状态下的工况配合特性
  - 6.3 船舶侧推器及减摇装置
    - 6.3.1 侧推器的作用和要 求
    - 6.3.2 螺旋桨式首推装置
    - 6.3.3 侧推器的管理
    - 6.3.4 船舶减摇装置的作用和效果
    - 6.3.5 减摇装置的种类与比较
  - 6.4 船舶推进装置的管理
    - 6.4.1 齿轮减速器和摩擦离合器的管理
    - 6.4.2 轴系和螺旋桨的管理
- 7 动力设备工况检测及故障诊断
  - 7.1 动力设备工况检测方法
    - 7.1.1 温度测量方法
    - 7.1.2 压力测量方法
    - 7.1.3 转速测量方法
    - 7.1.4 流量测量方法
  - 7.2 工况检测设备及要求
    - 7.2.1 功率测量设备
    - 7.2.2 机舱集中监视设备
    - 7.2.3 柴油机工况监测系统
  - 7.3 动力设备故障诊断
    - 7.3.1 性能参数分析法
    - 7.3.2 油液分析法
    - 7.3.3 振动分析法
    - 7.3.4 故障诊断专家系统
    - 7.3.5 故障诊断技术的发展趋势
  - 7.4 重大事故处理
    - 7.4.1 机损事故的定义和分类

- 7.4.2 损失计算
- 7.4.3 事故报告制度
- 7.4.4 事故调查处理
- 8 船舶油料种类及特点、轮机部物料及备件管理**
  - 8.1 船舶油料种类及特点
    - 8.1.1 船舶燃油种类及特点
    - 8.1.2 燃油处理剂
    - 8.1.3 船舶润滑油种类及特点
  - 8.2 油料使用和加装油料中的注意事项
    - 8.2.1 油料的加装、储存与驳运
    - 8.2.2 油料的预处理和使用
  - 8.3 物料种类、保管及使用
    - 8.3.1 船舶物料的种类
    - 8.3.2 物料的申请与供应
    - 8.3.3 船舶物料管理制度
    - 8.3.4 中远关于船舶物料和修船、备件等费用划分的规定
  - 8.4 工具的使用与管理
    - 8.4.1 工具的分类
    - 8.4.2 工具的管理与使用
  - 8.5 备件订购、保管及使用
    - 8.5.1 备件的数量要求
    - 8.5.2 备件的管理
    - 8.5.3 备件的订货系统
- 9 船舶检验**
  - 9.1 船舶检验机构及船舶检验种类
    - 9.1.1 船舶检验机构及其任务
    - 9.1.2 船舶检验种类
  - 9.2 船舶法定检验
    - 9.2.1 国际航行船舶的法定证书及有效期
    - 9.2.2 国内海上航行船舶的法定证书及有效期
  - 9.3 船级检验
    - 9.3.1 新建船舶入级检验
    - 9.3.2 保持船级检验
  - 9.4 船舶公证检验
    - 9.4.1 船舶公证检验范围
    - 9.4.2 船舶公证检验性质
  - 9.5 船舶适航必备的证书
    - 9.5.1 船舶登记证书
    - 9.5.2 船舶入级证书
    - 9.5.3 海员证书

- 9.5.4 船舶法定证书
- 10 船舶修造管理
  - 10.1 船舶修理的种类和要求
    - 10.1.1 修船的分类
    - 10.1.2 船舶修理的原则和要求
  - 10.2 修船准备及组织工作
    - 10.2.1 修船准备工作
    - 10.2.2 修船的组织工作
  - 10.3 轮机坞修工程
    - 10.3.1 轮机坞修的主要工程项目
    - 10.3.2 坞修的准备工作的
    - 10.3.3 坞修工程的验收
  - 10.4 新造船舶监造与厂方的交接
    - 10.4.1 驻厂监造组的责任与权限
    - 10.4.2 监造组工作内容与要求
    - 10.4.3 试验与试航
    - 10.4.4 船舶交接
  - 10.5 营运船舶的监修与厂方的交接
    - 10.5.1 柴油机交验项目
    - 10.5.2 轴系交验项目
- 11 国际公约、法规及我国的有关规定
  - 11.1 STCW78/95 公约概述
    - 11.1.1 《1978 年 STCW 公约》的内容
    - 11.1.2 《1978 年 STCW 公约》的修正背景
    - 11.1.3 《STCW78/95 公约》增加的主要内容
    - 11.1.4 职能发证与传统发证
  - 11.2 IMO 有关船舶和人命安全公约(SOLAS)
    - 11.2.1 公约产生的时代背景及经过
    - 11.2.2 国际海上人命安全公约内容简介
  - 11.3 ILO 有关船员劳动、医疗、福利和保险内容
    - 11.3.1 国际劳工组织及国际劳工议案
    - 11.3.2 与海员有关的国际劳工公约
  - 11.4 IMO 有关防止船舶污染海域环境公约(MARPOL73/78)
    - 11.4.1 公约产生的过程
    - 11.4.2 《1973 年国际防止船舶造成污染公约 1978 年议定书》
  - 11.5 船舶安全管理体系(ISM Code)
    - 11.5.1 ISM 规则产生的背景
    - 11.5.2 ISM 规则的主要内容
  - 11.6 港口国监控(PSC)与船舶安全检查
    - 11.6.1 开展 PSC 工作的依据

- 11.6.2 PSC 程序
- 11.6.3 世界主要 PSC 组织
- 11.6.4 针对 PSC 应采取的措施
- 11.6.5 港口国检查轮机部的项目
- 11.6.6 船舶安全检查

## 12 海运商务概述

### 12.1 国际航运市场

- 12.1.1 国际航运市场的概念
- 12.1.2 航运市场的发展
- 12.1.3 航运市场的分类
- 12.1.4 航运市场供需分析

### 12.2 航运计费

- 12.2.1 运费计价
- 12.2.2 船期成本

### 12.3 船舶保险

- 12.3.1 投保险别
- 12.3.2 除外责任
- 12.3.3 特殊规定
- 12.3.4 海上保险合同

### 12.4 人身保险

- 12.4.1 船员劳动合同
- 12.4.2 海上旅客运输合同

### 12.5 海事争议

- 12.5.1 海事诉讼
- 12.5.2 海事仲裁
- 12.5.3 调解和行政处理
- 12.5.4 海事赔偿责任限制

### 12.6 索赔

- 12.6.1 船舶保险的索赔
- 12.6.2 保险赔偿的支付
- 12.6.3 船舶保修的索赔

### 12.7 出租人与承租人的责任义务

- 12.7.1 船舶租用合同种类
- 12.7.2 出租人的责任与义务
- 12.7.3 承租人的责任与义务

### 12.8 船员在租船运作中的作用

- 12.8.1 船速与燃油消耗量
- 12.8.2 船员应避免发生船舶停租事件
- 12.8.3 实施安全管理体系,提高船员素质
- 12.8.4 船舶安全检查前的准备工作

# 轮机长业务考试大纲解释

【适用对象】750 ~ 3000kW 船舶轮机长

## 1 轮机长职责

### 1.1 轮机长职责及业务工作

- 1.1.1 轮机部文件、资料及档案的分类与保管
- 1.1.2 各种机务记录簿和机务报表填写
- 1.1.3 各种票据及电函文书的归档管理
- 1.1.4 轮机长任解职交接制度

### 1.2 组织轮机人员履行 STCW78/95 公约安全值班

- 1.2.1 适用于值班的一般原则
- 1.2.2 (海上)轮机值班中应遵循的原则
- 1.2.3 在港值班应遵守的原则

### 1.3 组织培训轮机部人员业务知识

- 1.3.1 促进海员技术知识、技能和职业作风的提高
- 1.3.2 关于保持轮机值班的指导
- 1.3.3 对轮机人员的组织管理
- 1.3.4 对轮机人员的技术培训

### 1.4 我国有关船员条例及值班标准

- 1.4.1 轮机人员的主要职责
- 1.4.2 航行值班
- 1.4.3 停泊值班
- 1.4.4 无人值班机舱船舶的轮机值班制度
- 1.4.5 驾驶轮机部门联系制度

## 2 船舶动力装置综述

### 2.1 船舶动力装置的组成、类型和发展

- 2.1.1 船舶动力装置的含义
- 2.1.2 船舶动力装置的组成
- 2.1.3 船舶动力装置的类型和发展

### 2.2 船舶动力装置的要求及性能指标

- 2.2.1 对船舶动力装置的要求
- 2.2.2 基本性能指标

### 2.3 船舶动力设备的选型与布置规划

- 2.3.1 主机选型
- 2.3.2 发电原动机的选型
- 2.3.3 锅炉选型
- 2.3.4 机舱布置规划



- 2.4 船舶电气设备选型与电力配置
  - 2.4.1 船舶电气设备选型
  - 2.4.2 确定电站容量和发电机组数量的基本原则
  - 2.4.3 电站容量的计算
- 3 船舶动力装置的可靠性
  - 3.1 可靠性的基本概念及影响因素
    - 3.1.1 可靠性的基本概念
    - 3.1.2 影响可靠性的因素
  - 3.2 提高船舶动力装置可靠性的措施
    - 3.2.1 提高维修性
    - 3.2.2 提高管理水平
    - 3.2.3 充分利用技术管理指导性文件
    - 3.2.4 做好可靠性数据的收集和管理
- 4 船舶动力装置的经济性
  - 4.1 船舶动力装置经济性指标及评价经济性方法
    - 4.1.1 船舶动力装置经济性指标
    - 4.1.2 评价动力装置经济性的方法
  - 4.2 最佳航速的确定
    - 4.2.1 建造新船时航速的选择
    - 4.2.2 营运船舶的经济航速
    - 4.2.3 航速对续航力的影响
  - 4.3 船舶余热的利用
    - 4.3.1 船舶余热利用方案
    - 4.3.2 动力装置排气余热的利用
- 5 船舶推进装置特性及运行管理
  - 5.1 船、机、桨特性和螺旋桨的选配
    - 5.1.1 船、机、桨的特性
    - 5.1.2 船、机、桨的相互作用
    - 5.1.3 航速与转速的转换关系
    - 5.1.4 螺旋桨的选配
  - 5.2 各种航行条件下推进装置工况配合特性
    - 5.2.1 船舶污底和装载量改变时的工况配合特性
    - 5.2.2 船舶在不同气象条件下和不同航区中航行时的工况配合特性
    - 5.2.3 船舶在各种运行状态下的工况配合特性
  - 5.3 船舶侧推器及减摇装置
    - 5.3.1 侧推器的作用和要求
    - 5.3.2 螺旋桨式首推装置
    - 5.3.3 侧推器的管理
    - 5.3.4 船舶减摇装置的作用及类型
  - 5.4 船舶推进装置的管理