

SHIYONG WAIPAI LUNJIZHANG YEWU

# 实用外派轮机长业务

吴晓光 主编

大连海事大学出版社



ISBN 7-5632-1929-3



9 787563 219292 >

ISBN 7-5632-1929-3

定价：48.00元

# 实用外派轮机长业务

吴晓光 主编

大连海事大学出版社

©吴晓光 2006

图书在版编目(CIP)数据

实用外派轮机长业务/吴晓光主编. —大连: 大连海事大学出版社,  
2006.3

ISBN 7-5632-1929-3

I. 实… II. 吴… III. 轮机—基础知识 IV. U676.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第152792号

大连海事大学出版社出版

地址: 大连市凌海路1号 邮编: 116026 电话: 0411-84728394 传真: 0411-84727996

<http://www.dmupress.com>

E-mail: [cbs@dmupress.com](mailto:cbs@dmupress.com)

大连天正华延彩色印刷有限公司印装

大连海事大学出版社发行

2006年5月第1版

2006年5月第1次印刷

幅面尺寸: 185 mm×260 mm

插页: 4 印张: 22.25

字数: 565千字

印数: 0001~3 000册

责任编辑: 沈荣欣

版式设计: 晓江

封面设计: 王艳

责任校对: 姜建军

定价: 48.00元

## 序

轮机长是全船机械、动力、电气（无线电通信导航和甲板部使用的电子仪器除外）设备的技术总负责人。《STCW 78/95 公约》规定：“轮机长”系指负责船舶机械推进以及机械和电气装置的操作和维护的资深轮机部高级船员。

一艘大型现代化船舶几乎汇集了各种先进的动力、机电设备和生活设施，船舶造价高达数亿美元，承载着数万吨甚至数十万吨的货物。在各种复杂、恶劣的海况下，为使船舶可靠运行，保证国家财产和人命的安<sub>全</sub>，保护海洋环境和资源，轮机长肩负着重大的责任！

轮机长的航海历练和业务实践是丰富多彩的，然而著书立说者屈指可数。吴晓光轮机长的力作《实用外派轮机长业务》的问世实属难能可贵，让我辈轮机人深感欣慰！

随着国家“十一五”规划的<sub>实施</sub>和国民经济的稳步发展，我国正由航运大国走向航运强国，由造船大国走向造船强国，外派海员的数量逐年增加，素质不断提高，在国际劳务市场中也必将占有其相应的地位！

期盼更多的轮机长努力提高业务水平，为航运事业发展作出应有的贡献！

吴 恒

2006.03.27

## 前 言

目前,随着中国加入世界贸易组织,中国船员将规模化进入国际航运市场,但同时  
对轮机长的要求也逐年提高,对其要求的知识结构也有了很大的变化,本书的编写目的  
就是要提高轮机长的管理水平,以使其适应现代航运市场的要求。笔者及参编人员尽管  
在外轮和轮机专业教学岗位工作多年,具有一定的理论知识和实践经验,并且力求通过  
本书把轮机长在实际工作中需要的知识进行全面叙述,但由于时间仓促,难免有不足之  
处,希望各位读者多提宝贵意见。

本书分九章。在轮机长职责中,详实地讲述了轮机长在外轮工作中所涉及的文件体  
系。其中有英文原文的目的是使读者在学习业务的同时,也要熟悉常用的英文文件,这  
是在全球航线必不可少的。在物料及燃油管理方面,是按国外大型船务公司的管理模式  
进行叙述的。在船舶安全管理方面,分别叙述了在 PSC、ISPS、船旗国检查、各种内审  
和外审的最新要求,也介绍了 USCG、AMSA 和欧盟等国对 PSC 检查的一些特殊要求,  
通过对这些知识的了解,把轮机长的管理水平提高到一个新的高度。在业务知识方面,  
针对轮机长较头痛的四个方面问题,以实用的方式分别介绍了“主机遥控系统常见故障  
及排除”,使读者通过本书很清楚简洁地了解目前常用的 MAN-B&W 和 SULZER 柴油机  
遥控系统中每个阀件作用、出现故障的现象和排除方法。在液压甲板机械方面,以实用  
的角度介绍了检测液压起货机性能的方法和更换液压马达的方法。在船舶制冷方面,介  
绍了如何快速简洁地判断和排除故障的方法。在船舶电气方面,针对大部分船舶没有电  
机员的现实,用实例简明地介绍了船舶主要电气设备原理、故障现象和排除方法。

本书第一、二、四、六章及第三章第一、二、三节,第八章第二、三节由吴晓光轮  
机长(副教授)编写;第五章由池华芳轮机长编写;第七章由党坤博士编写;第三章第  
四、五节由吴桂涛博士编写;第八章第一节由聂延生副教授编写;第九章由朱周轮机长  
(副教授)编写。

在编写本书过程中,得到了大连远洋运输公司章金龙船长大力协助,也得到了大连  
海事大学出版社的大力支持,在此一并表示感谢。

编者  
2005.9

## MAN—B&W操纵系统气路原理图

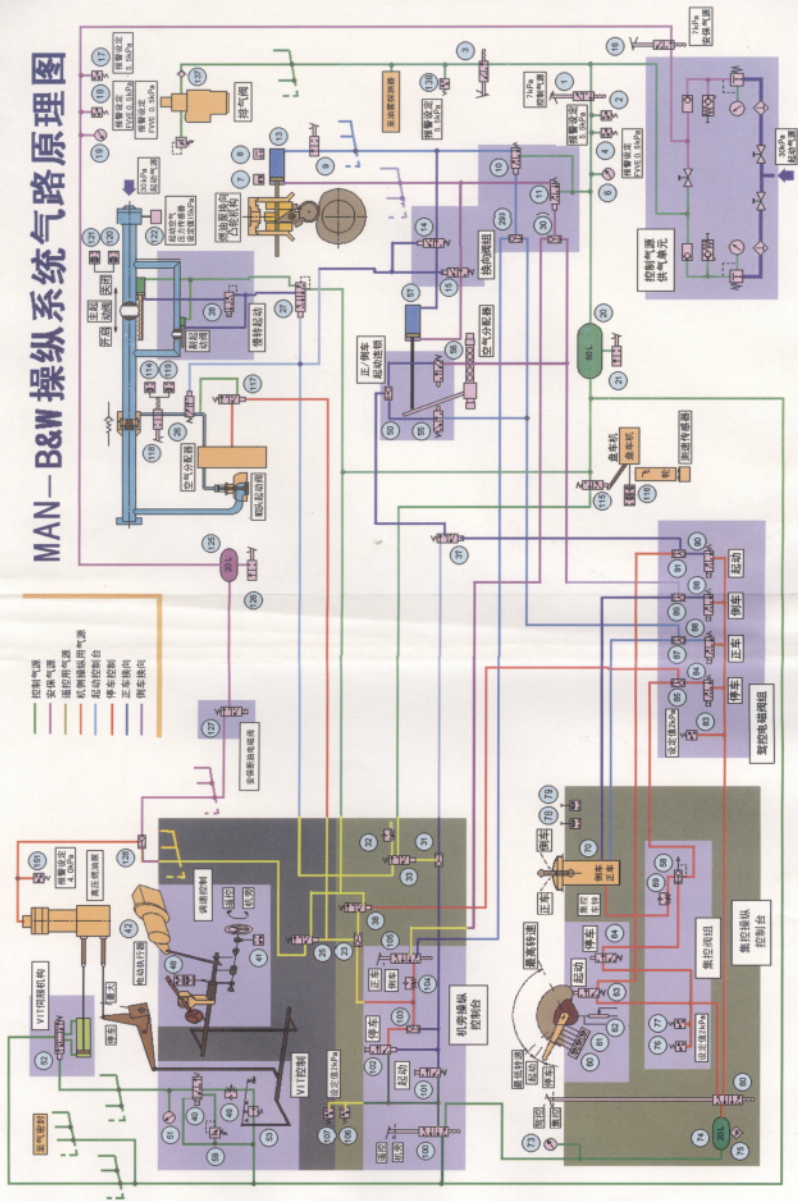


图8-1 MAN-B&W MC主机气动操纵系统



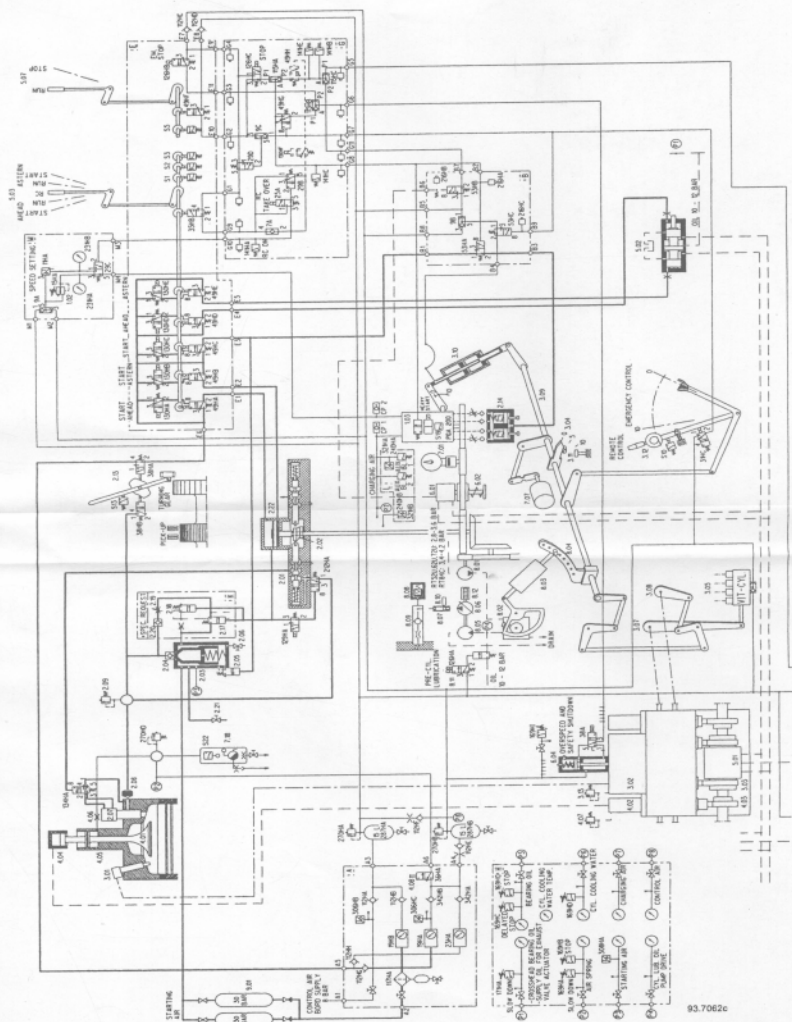


图 8-3 NSD RTA62U 气动操纵系统图 (与 PGS 200 配套)

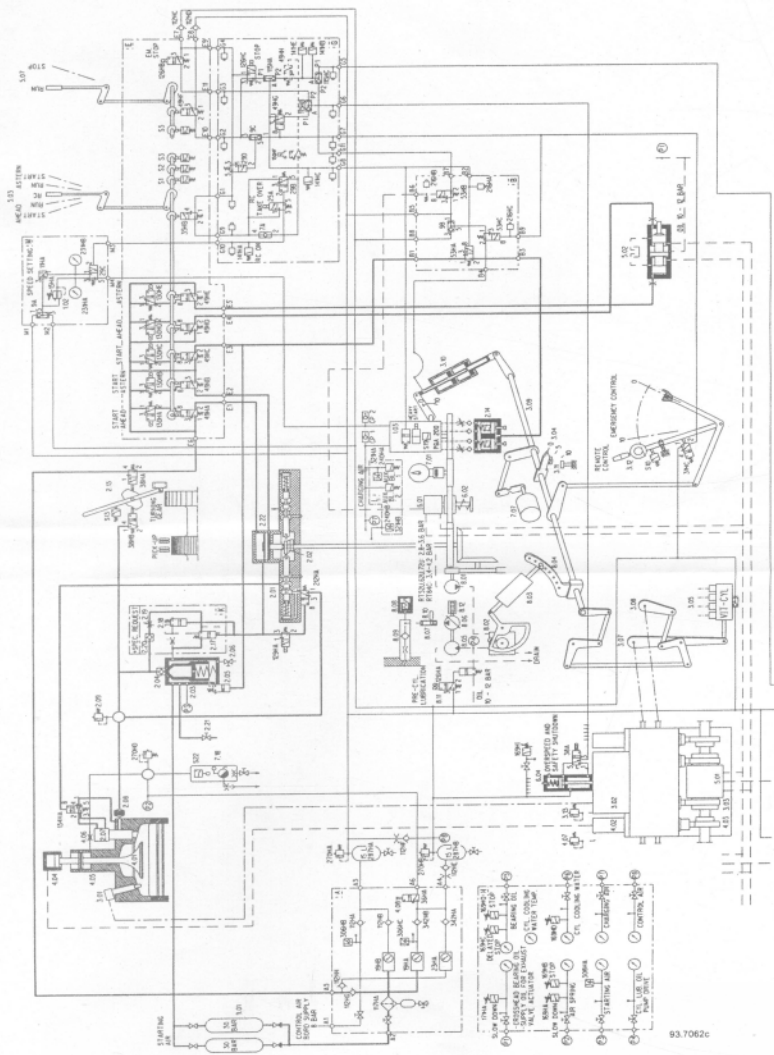


图 8-4 NSD RTA62U 气动操纵系统图 (与 PGA-GA 200 配套)

# 目 录

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 第一章 轮机长职责 .....                             | 1   |
| 第一节 轮机长素质 .....                             | 1   |
| 第二节 轮机长的工作责任规范 .....                        | 2   |
| 第三节 轮机部档案管理及负责的文件系统 .....                   | 5   |
| 第四节 计划维修保养体系 .....                          | 13  |
| 第五节 面试 .....                                | 16  |
| 第二章 船舶备件、物料及油料的管理 .....                     | 19  |
| 第一节 备件的管理 .....                             | 19  |
| 第二节 物料的管理 .....                             | 24  |
| 第三节 工具的使用与管理 .....                          | 25  |
| 第四节 燃油的管理 .....                             | 27  |
| 第五节 润滑油的管理 .....                            | 45  |
| 第三章 船舶检验 .....                              | 63  |
| 第一节 概述 .....                                | 63  |
| 第二节 循环检验 .....                              | 79  |
| 第三节 检验前的准备工作 .....                          | 81  |
| 第四节 国外船级社检验介绍 .....                         | 86  |
| 第五节 国际防止大气污染 (IAPP) 证书的签发与检验 .....          | 87  |
| 第四章 修船与监造 .....                             | 95  |
| 第一节 修船 .....                                | 95  |
| 第二节 船舶监造 .....                              | 101 |
| 第三节 新营运船的管理 .....                           | 107 |
| 第四节 保修工作 .....                              | 109 |
| 第五章 防止船舶对海洋的污染 .....                        | 111 |
| 第一节 船舶防污染法规及相关证书文件 .....                    | 111 |
| 第二节 船舶防污染管理 .....                           | 113 |
| 第三节 《油类记录簿》 .....                           | 121 |
| 第四节 污染事故的处理 .....                           | 127 |
| 第六章 船舶安全管理 .....                            | 130 |
| 第一节 ISM规则的落实 .....                          | 130 |
| 第二节 安全管理体系 (Safety Management System) ..... | 139 |
| 第三节 内审和外审 .....                             | 142 |

|      |                                 |     |
|------|---------------------------------|-----|
| 第四节  | 港口国检查 (Port State Control)      | 166 |
| 第五节  | ISPS 规则及检查                      | 175 |
| 第七章  | 国际、国内法规及公约摘要                    | 193 |
| 第一节  | 1974年国际海上人命安全公约 (SOLAS 74) 及修正案 | 193 |
| 第二节  | 国际防止船舶造成污染公约 (MARPOL 73/78公约)   | 198 |
| 第三节  | STCW 78/95公约                    | 209 |
| 第四节  | 国际船舶压载水及沉积物管理与控制公约              | 211 |
| 第五节  | 国际安全管理规则 (ISM Code)             | 216 |
| 第六节  | 国际船舶和港口设施保安规则 (ISPS规则)          | 223 |
| 第七节  | 国际消防安全系统规则                      | 226 |
| 第八节  | 国际控制有害船底防污系统公约                  | 230 |
| 第九节  | 1990年国际油污防备、响应和合作公约             | 231 |
| 第十节  | 国际劳工组织 (ILO) 的有关公约              | 232 |
| 第十一节 | IMO公约在我国生效情况                    | 235 |
| 第十二节 | 我国船舶和船员管理主要法规                   | 241 |
| 第八章  | 船舶主要设备的管理和故障的排除                 | 242 |
| 第一节  | MC主机气动操纵系统                      | 242 |
| 第二节  | NSD RTA 主机气动操纵系统                | 249 |
| 第三节  | 液压甲板机械管理                        | 254 |
| 第四节  | 船舶制冷装置管理及故障分析                   | 266 |
| 第九章  | 船舶电气设备管理                        | 266 |
| 第一节  | 船舶电力系统的组成                       | 266 |
| 第二节  | 船舶电源                            | 267 |
| 第三节  | 主配电板                            | 274 |
| 第四节  | 船舶电站自动化装置                       | 275 |
| 第五节  | 船舶电动机的基本控制                      | 280 |
| 第六节  | 船舶起货机、锚机和绞缆机的电力拖动控制系统           | 287 |
| 第七节  | 船舶辅锅炉的电气自动控制系统                  | 294 |
| 第八节  | 船舶舵机的电气自动控制系统                   | 297 |
| 附录一  | 坞修单实例摘要                         | 316 |
| 附录二  | USCG检查表                         | 335 |
| 附录三  | ISPS检查表                         | 339 |
| 附录四  | 轮机长常用英文缩写                       | 346 |
| 参考文献 |                                 | 348 |

# 第一章 轮机长职责

## 第一节 轮机长素质

轮机长是船舶动力装置和所有机电设备的总负责人。轮机长的职业道德和业务能力直接影响船舶航行安全，也直接影响到公司的经济效益和社会声誉。所以，轮机长在船舶上的作用至关重要。一名合格的轮机长必须具备以下基本素质：

### 一、具有良好的职业道德

轮机长应站在船东的角度考虑问题，一切为船舶的安全、高效营运着想。工作严谨，带领机舱全体人员认真执行公司各项规章制度和政策。

### 二、牢固树立服务和服从意识

1. 在国轮上工作要服从公司的安排，服从船长的领导。

2. 在外轮上工作时服务的对象主要是船东和租家。这里所说的船东，可以是作为船舶所有人的航运公司本身，也可以是委托的管理公司。因此在言谈举止方面和有关事宜的处理中应取较为审慎的态度，时时处处表现出良好的服务与服从精神；其次，如对一些具体事务有不同看法和意见，必须以绝对服从并且坚决执行为前提，可以在执行过程中遇到问题或有适当的时机时提出建议或予以请教，决不能以习惯做法为理由而推托和拒不执行。

3. 外轮的主管（Superintendent）是公司代表，管理船上一切工作。船长和轮机长都要服从主管的指导，对主管安排的工作要认真完成，对于机器设备出现的一些主要问题和人事安排等问题都要如实向主管汇报。

4. 船长在涉及到船舶安全和防污染方面有超越权限，在紧急时刻一切听从船长的指挥。

### 三、具备一定的管理能力

1. 严格执行公司计划维修保养体系（PMS），用科学方法管理全船动力设备，使船舶各种动力设备能安全、高效地运转并始终处于良好状态。

2. 具有丰富的理论知识，熟读船上所有设备说明书，除重大工作必须亲临现场外，轮机长的主要任务是如何在管理和提高处理应急事件的能力上下工夫，使船东放心满意。要改变埋头苦干的传统观念和好铜匠的形象。

3. 善于总结经验，学他人之长，补己之短。

### 四、对机舱人员的管理要树立自己的绝对权威

1. 主动承担责任，为机舱全体人员分忧解难。

2. 处事以公，待人以诚，不歧视任何人。

3. 在最关键、最危急时刻始终站在最前面。

4. 应具备敏锐的应急反应能力,熟悉公司各种应急预案。遇事沉着冷静,不慌不乱。
5. 国外某些船务公司不希望轮机长在业余时间与普通船员共同娱乐。

### 五、具有一定的英语水平

1. 能流利地用英语进行日常会话。
2. 能流利地用英语与供应商、加油船进行商谈、接洽及安排工作。
3. 能用英语指挥其他轮机员和机工对设备进行日常维修或抢修工作。
4. 在 PSC 和 ISPS 检查、内审、外审及验船时,能用英语正确地向对方介绍轮机部所管机械设备的情况,能回答对方提出的问题,能用英语与船长及其他人商谈轮机部的各项工作。
5. 国外修船时,能用英语正确地就有关修理项目、修理费用、质量、完工日期以及合同条款和赔偿等问题与有关人员进行交涉。
6. 熟悉轮机部设备各类证书的内容及管理要求,能用英语顺利进行证书的延期或更新工作。
7. 能用英语制定轮机部所管设备的修理单及自修计划和对设备的特殊修理要求加以说明,能看懂厂方提供的施工单、试验报告及测验记录,并对其进行审核。
8. 借助工具书能阅读并正确理解所有船舶动力装置,包括电器设备的使用说明书,常见故障分析及有关维修保养的规定。
9. 能对用英语填写的轮机日志、油类记录簿进行审核,对加油单、物料、备件申请单等进行审核或修改。
10. 能用英语正确书写工作报告、事故报告及各类来往业务函电。

### 六、要掌握其他相关知识

1. 计算机的基本知识、操作及其应用。
  - (1) 机舱设备控制用计算机的使用、管理、操作、调试及简单故障的排除;
  - (2) 船上计算机的操作、保养、使用。
2. 掌握一些国际公约,如 STCW 95 公约、MARPOL 73/78 公约、SOLAS 公约等。
3. 了解地方法规,尤其是美国、澳大利亚、韩国及欧洲等国家关于防污、地方保护等方面的法律、法规。

## 第二节 轮机长的工作责任规范

国内外各大船务公司对轮机长的工作职责都有相应的规定,但这些规定都是对轮机长的最低要求。其实际责任范围将视船舶的营运方式、装载货物的性质、事情的紧急与否和船上操作的情况而定。国外某公司规定:

轮机长向船长负责机舱和甲板机械的有效运转和保养。全面负责轮机部船员的日常工作。

对技术问题轮机长应通过船长向公司报告。对船舶管理、纪律和船上安全,轮机长应向船长汇报。

一、工作职责

1. 负责船舶的主要动力装置及其他机电设备正常工作。
2. 根据航次任务, 订购合适数量的燃油, 并负责船上燃油的质量和消耗量。亲自监督加油操作。
3. 遇有危及船舶安全的机械故障, 或要求船舶停航或其他任何影响船舶正常操作的问题, 应立即报告船长。
4. 负责计划维修保养体系(PMS)和执行所有机械设备的保养和维修计划, 尤其注意对冰机和空调设备、应急消防泵、甲板机械、油水分离器、舵机、生活水处理系统、救生艇机的保养和维修计划, 更新公司电脑化系统的计划保养体系(PMS)。

在外派船上, 一般还要求轮机长精通:

(1) Engine room layouts for:

- ① Emergency exists.
- ② Fire fighting equipment.
- ③ Activate alarm for assistance.
- ④ Emergency pump of engine room bilges in the event of engine room flooding.
- ⑤ Restore power to main engine in the event of power failure.
- ⑥ Emergency generator.
- ⑦ Location of life jacket in engine control.
- ⑧ Audio and visual general machinery alarm in engine room.
- ⑨ CO<sub>2</sub> release system.
- ⑩ Call from engine room to: chief engineer/bridge/public space/call engineer.
- ⑪ General/emergency alarm in engine room if fitted.
- ⑫ Overboard discharge valve for oily water separator unit.
- ⑬ Emergency crash stop control.
- ⑭ Operate the fire control panel.

(2) Piping/layout:

- ① Engine room piping for bilges.
- ② Valve control for main engine/auxiliary system.
- ③ Engine room tanks.

对油船的轮机长还要求:

- (1) Operation of inert gas system starting up/monitoring of smooth running/restoring of system in the event of failure.
- (2) Operation of hydraulic systems for power failure to cargo pumps/mooring winches.
- (3) Procedures in the event of power failure to support cargo operations.
- (4) Operations of engine control room machinery/equipment remote monitoring system (if applicable).
- (5) Procedures for preparing main engine for usage in an emergency.

(6) Remote ullaging/sounding indication system (if applicable).

(7) Bunker tanks layout/piping.

5. 监督检查轮机部人员的表现并按时填报船员鉴定表。

国外船务公司对高级船员一般按如下内容进行考核:

(1) Professional ability (job knowledge for his rank);

(2) Work attitude;

(3) Reliability;

(4) Output/productivity;

(5) Initiative;

(6) Organization work;

(7) Safety consciousness;

(8) Sobriety;

(9) Relationship with other ship's staff;

(10) Appearance & behavior.

6. 需要公司关注的技术问题可通过报告、电传、传真和电子邮件通知公司。

7. 准确无误地填写所有的轮机日志、油类记录簿、量油记录簿。

8. 通知公司船舶所需的各种型号的润滑油及数量。

9. 确保船上配有适当数量的机械和电气备件及物料。

10. 轮机长需有日常工作命令簿, 用船员看得懂的工作语言填写。

## 二、注意事项

除以上职责外, 在日常工作中还应注意:

1. 如发现在执行船长某项命令将导致机电动力设备损坏时, 应将可能引起的后果告知船长, 然后按船长的决定执行, 并详细记入轮机日志。

2. 当本船遭遇海难或其他危急情况时, 按应变信号指挥机舱人员根据“船舶应变部署表”的分工, 坚守岗位, 积极抢救; 在接到船长的弃船命令时, 应尽一切可能对有关设备采取相应的安全措施, 亲自携带轮机日志、车钟记录簿或记录纸带(在驾驶台的除外), 然后离开机舱。

3. 负责审核由大管轮汇总编制的修船计划和航次修理项目。厂修期间, 发动轮机部船员制定并落实各项安全防护措施; 组织好监修、自修、测量记录和验收工作, 亲自参加重要机电动力设备和应急设备的验收。

进坞后, 检查海底阀门、通海阀和阀箱、推进器、艉轴及轴套等并作好测量记录; 出坞前, 还须检查船底通海阀、船底旋塞等水线以下的各种装置的技术状态。

4. 按时主持轮机部安全会议。检查各项管理制度和技术操作规程的执行情况; 分析事故原因及其经验教训; 检查潜伏性事故和不安全因素, 采取积极措施, 防止发生事故。

5. 教育并督促轮机部船员严格遵守国际防污染公约的有关规定, 制定本部门的防污染具体措施。当发生溢油情况时, 按“溢油应变部署表”指挥清理并做好有关工作。

6. 监督燃润物料和备件的合理使用。按公司规定的时间提取所有设备润滑油和液压油油样邮寄到公司指定的化验室, 如果发现问题应按化验报告给出的方法进行处理。使润滑

油性能、参数和指标等保持在正常使用的范围内。

7. 督促检查计量器的正确使用和定期鉴定工作。

8. 负责保管图纸、说明书、技术图书及其目录清册；保管备件、属具、物料等清册及其他技术文件、修理文件和公文。每年至少清点一次所有文件。

9. 负责保管轮机日志和除由船长保管以外的各种设备证书，经常检查证书有效期，及时报告船长，申请检验和换证，负责保管 CMS 项目清单。

10. 负责本部门船员在船业务培训计划的实施，认真填好每位船员的 Training Record Booklet。在公司规定的时间内完成船员培训任务。

11. 了解本部门船员的技术业务水平和实际工作能力；帮助轮机员尽快熟悉和掌握本船设备的性能、特点、技术指标、操作方法和各项规章制度，使其能够迅速地独立值班和正确地操纵设备。

12. 按公司要求填制或审核签署轮机部航次工况报告，轮机部维修保养工作报告，主、副机开档测量记录，热工报告，炉水化验及处理报告表，冷却水化验和处理记录，低速机（或中速机）船主要设备运行时间统计表，航次燃润油耗报告和其他公司所要求的报表，一并报送公司。

13. 接新船时组织和指导轮机部船员按合同约定或技术说明书，参照有关规范做好试车、试航和验收工作；组织各轮机员、电机员编写、翻译各设备操作规程；按岗位分工交接并清点备件、工具、证书、技术文件和其他技术资料；协助并指导其他部门对机电设备的交接验收工作。接船之后，应组织本部门船员进行技术演练，迅速地熟练掌握各种设备的性能、特点、使用方法和技术资料的目录清册；及时审核和申领各种开航必需的备件和物料，并做好各项开航准备工作，将准备情况及时报告船长。

### 第三节 轮机部档案管理及负责的文件系统

#### 一、轮机部档案及文件系统的组成

1. 设备证书（包括制造厂的质量认证证书和检验证书）；
2. 规章制度（包括本船制定的规章制度）；
3. 公司函件（包括通知、指示）、电子邮件（包括底稿和来报打印件）；
4. 各类修船计划及坞修单；
5. 总结、航次报告、各项报告；
6. 船舶 SQMS 安全管理手册、安全检查报告及相关资料；  
（以上各项档案均由轮机长亲自保管）
7. 备件、属具、物料等的计划和申领单；
8. 备件和物料的库存记录；
9. 其他有关文件和各类报表。

#### 二、轮机部档案管理原则

1. 轮机长是轮机部档案的汇集、建档和保管者，为了管理方便，必须建立档案目录。