

珠江水系内河船舶船员适任培训系列教材

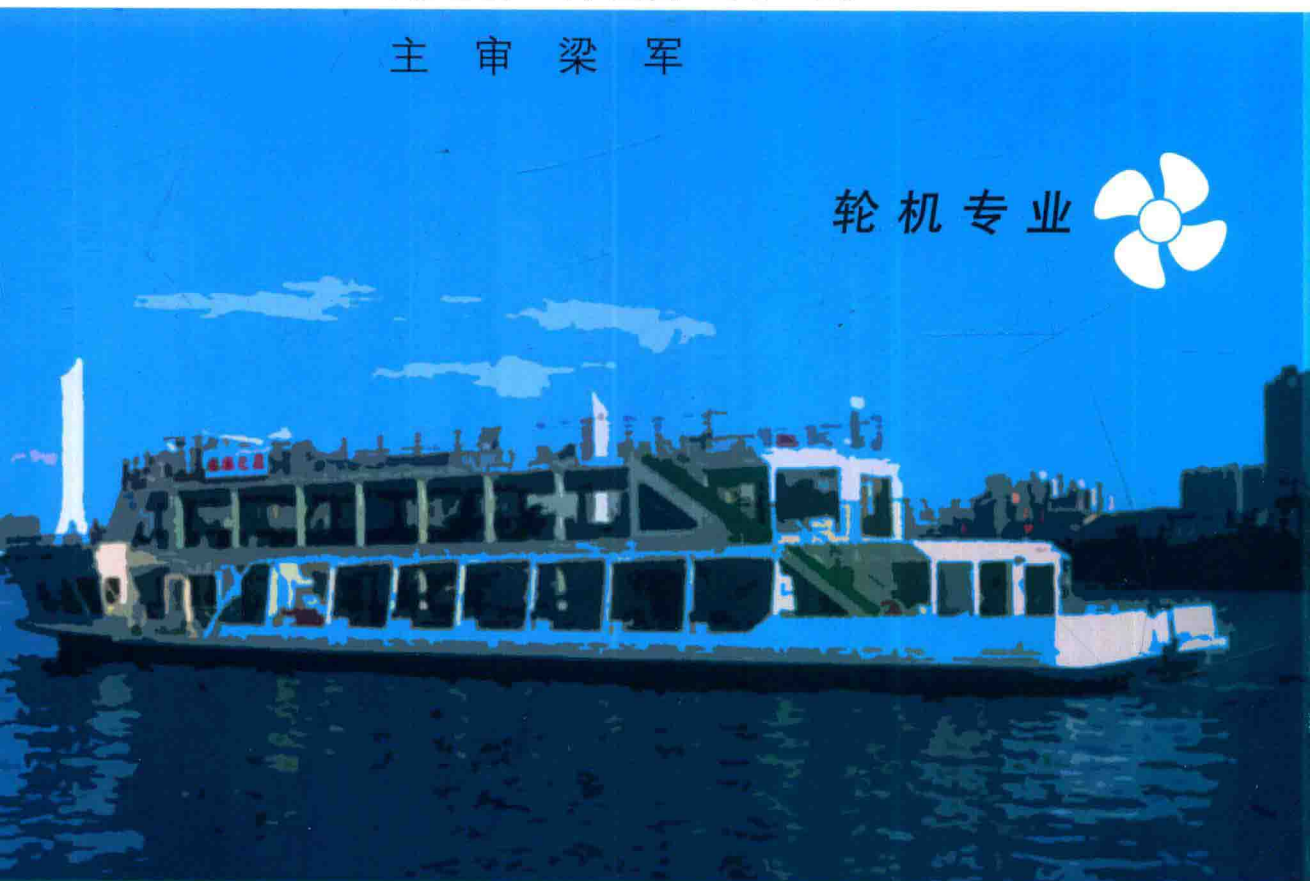
轮机管理

主 编 韦景令

副主编 钟柱营 高 炳

主 审 梁 军

轮机专业

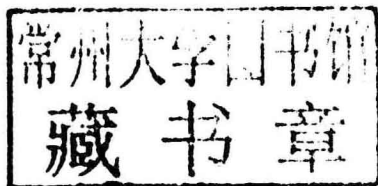


大连海事大学出版社

珠江水系内河船舶船员适任培训系列教材

轮机管理

主 编 韦景令
副主编 钟柱营 高 炳
主 审 梁 军



大连海事大学出版社

© 韦景令 2011

图书在版编目(CIP)数据

轮机管理 / 韦景令主编. —大连: 大连海事大学出版社, 2011. 7

珠江水系内河船舶船员适任培训系列教材

ISBN 978-7-5632-2595-8

I. ①轮… II. ①韦… III. ①轮机管理—技术培训—教材 IV. ①U676.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 125450 号

大连海事大学出版社出版

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

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连美跃彩色印刷有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2011 年 7 月第 1 版 2011 年 7 月第 1 次印刷

幅面尺寸:185 mm × 260 mm 字数:357 千 印张:14.5

责任编辑:苏炳魁 版式设计:诚 峰

封面设计:王 艳 责任校对:王桂云

ISBN 978-7-5632-2595-8 定价:40.00 元

内容提要

本书根据《中华人民共和国内河船舶船员适任考试大纲》(2010版)中“轮机管理”科目大纲编写。全书共分十三章,主要内容包括:职务和制度、船舶管路系统、船舶油料物料和备件管理、船舶动力装置的技术管理、船舶安全运行与工况管理、船舶防污染、船舶防火防爆安全管理、船舶检验及安全检查、文件与资料管理、法律与法规、轮机工程基础、船舶的基本知识、船舶航行性能。本书可作为珠江水系内河船舶船员适任培训的参考教材,也可供从事内河船舶教学、海事安全管理与研究的相关人员参考。

《轮机管理》参编人员

孙承璇	皮捷	吴燕平	梁志明	陶永涛	夏丹	庄和义	官伟海
梁永演	苏锐冰	余席斌	容应祖	梁成洪	丁先民	张桂强	柯智荣
林如道	林开利	王勇敢	王永海	区胜强	陈国英	李斗朝	黄永光
洪壮雄	冯国强	冯爱群	张爱辉	张振球	郭国海	张涛	周辉
吴如坤	郑伟栋	王金刚	蔡东海	陶亮	金吉军	叶军辉	马明生
顾亚平	陈孟						

前 言

为了履行2011年1月1日起施行的《中华人民共和国内河船舶船员适任考试和发证规则》(简称《10规则》),广东和广西海事局组织了广东、广西两省区的高等院校、内河船员培训中心及内河航运企事业单位有丰富教学、培训和实践经验的学者、专家根据《中华人民共和国内河船舶船员适任考试大纲》(2010版)的要求,针对珠江水系内河船员、船舶的特点编写了内河船舶船员适任培训系列教材。

在编写教材前,《轮机管理》教材编审人员对珠江水系内河船舶运输现状进行了调研,总结了珠江水系船员职务特点、船舶特性、轮机管理经验,并根据内河船员的实际状况,有针对性地对内容进行筛选梳理。本教材的特点是紧靠大纲,语言通俗,理论适度,强调实用性和操作性。

本教材由广西交通运输学校韦景令担任主编,钟柱营、高炳担任副主编,广西海事局梁军担任主审。全书共分十三章,第一、二、三、四、五章由广西交通运输学校韦景令编写,第六、七、八、九章由梧州交通职业技术学校钟柱营编写,第十章由广东海事局李海燕编写,第十一章由广州海运技工学校朱东升、陈伟红(女)编写,第十二、十三章由广东交通职业技术学院高炳编写。全书由韦景令统稿。

限于编者水平,错漏之处在所难免,恳请广大读者和专家批评指正。

编 者

2011年3月

目 录

第一章 职务和制度	(1)
第一节 船员职务规则	(1)
第二节 值班制度	(2)
第三节 驾驶轮机联系制度	(5)
第二章 船舶管路系统	(7)
第一节 管路系统概述	(7)
第二节 管路系统日常维护管理	(13)
第三章 船舶油料、物料和备件管理	(16)
第一节 燃油管理	(16)
第二节 润滑油管理	(19)
第三节 船舶备件管理	(23)
第四章 船舶动力装置的技术管理	(25)
第一节 船舶动力装置概述	(25)
第二节 柴油机的运行管理	(29)
第三节 柴油机的应急处理	(32)
第五章 船舶安全运行与工况管理	(37)
第一节 不同航区、不同工况下主机操纵和机舱管理	(37)
第二节 船舶主、辅机发生故障时应采取的措施	(38)
第三节 各种作业安全注意事项	(40)
第四节 船舶发生其他海事事故时的应急措施	(42)
第六章 船舶防污染	(44)
第一节 防污染有关法规及规定	(44)
第二节 船舶防污染证书	(52)
第三节 油类记录簿	(55)
第四节 船舶发生污染事故后应采取的措施	(56)
第五节 船舶污水水处理装置	(61)
第七章 船舶防火防爆安全管理	(67)
第一节 船舶火灾的特点	(67)
第二节 船舶火灾的种类和原因	(68)
第三节 船舶消防设备使用及管理	(70)
第四节 防火防爆安全制度	(74)
第八章 船舶检验及安全检查	(77)
第一节 船舶检验	(77)
第二节 安全监督管理	(81)

第三节 机舱应急设备	(83)
第四节 船舶应变部署	(85)
第五节 船舶证书	(89)
第九章 文件与资料管理	(92)
第一节 轮机部文件资料	(92)
第二节 轮机部的技术资料	(93)
第三节 机舱各种记录簿	(93)
第十章 法律与法规	(95)
第一节 《船员条例》和《中华人民共和国内河船舶船员适任考试和发证规则》 ..	(96)
第二节 《中华人民共和国内河交通安全管理条例》	(104)
第三节 《中华人民共和国内河交通事故调查处理规定》	(108)
第四节 《中华人民共和国船员违法记分管理办法(试行)》	(110)
第五节 其他相关法律法规	(111)
第十一章 轮机工程基础	(120)
第一节 力学	(120)
第二节 工程热力学	(122)
第三节 传热学	(123)
第四节 机械识图	(124)
第五节 金属材料	(128)
第六节 机械传动	(138)
第七节 工量具和仪表	(145)
第十二章 船舶的基本知识	(155)
第一节 船舶的种类	(155)
第二节 船舶主要部位名称	(159)
第三节 船舶尺度	(161)
第四节 干舷和储备浮力	(163)
第五节 船上标志	(164)
第六节 船舶吨位	(166)
第七节 内河航区的划分	(168)
第十三章 船舶航行性能	(170)
第一节 船舶浮性	(170)
第二节 船舶稳性	(173)
第三节 船舶抗沉性	(176)
第四节 舵	(178)
复习题	(180)
复习题参考答案	(216)
附录 “轮机管理”考试大纲	(219)
参考文献	(223)



第一章 职务和制度

第一节 船员职务规则

一、内河船舶适任证书类别划分

内河船舶适任证书类别是按照船员任职的内河船舶的总吨位或者主推进动力装置总功率来划分的。

一类适任证书:适用于在 1 000 总吨及以上或者 500 kW 及以上的内河船舶上任职的船员。

二类适任证书:适用于在 300 总吨及以上至 1 000 总吨或者 150 kW 及以上至 500 kW 的内河船舶上任职的船员。

三类适任证书:适用于在 300 总吨以下或者 150 kW 以下的内河船舶上任职的船员。

二、适任证书适用的船员职务资格

(1)一类适任证书:船长、大副、二副、三副;轮机长、大管轮、二管轮、三管轮。

(2)二类和三类适任证书:船长、驾驶员;轮机长、轮机员。

船舶素有水上浮城之称,其机械设备很多,是用先进的技术设备装备起来的。要管好这些设备,除管理人员应有必要的科学知识以及实际技能以外,还必须分工明确,责任落实到人。但随着船舶种类不同,分工也不尽相同。现将二、三类内河机动船舶轮机部人员的职责分工分别进行说明。

1. 轮机长职责

(1)轮机长为轮机部负责人,在船长领导下,负责轮机部的安全生产、技术业务、思想教育等工作。定期召开轮机部门会议,布置检查工作,搞好团结协作,总结工作经验。

(2)在上级有关部门的领导下,贯彻有关规定,执行技术定额,完成各项任务,并经常向所属单位机务部门汇报工作情况。

(3)对全船轮机的技术管理和安全质量负全部责任,有权采取安全措施,制止违章操作,保证轮机设备经常处于正常技术状态。

(4)负责督促轮机部全体船员严格遵守各项规章制度、操作规程、技术定额和纪律,完成各项经济指标,对违反上述规定者,应予以批评教育和提出处理意见。

(5)编制全船轮机设备的保养检修分工明细表和预防检查年度计划。组织领导轮机部船员按期、按计划地进行预防检查和自修工作,监督自修质量,确保轮机设备正常使用。

(6)负责组织编制轮机部的计划修理申请书、航次修理单及机损修理单和主辅机、电气设备等预防检修计划,组织领导轮机部船员做好厂修事宜及修理质量验收工作。

(7)督促审查轮机部船员对轮机日志的正确填写并负责保管,组织进行主、辅机主要机件的测量,分析不正常磨损原因,做好原始记录,以及各项技术资料、文件、图纸的整理保管工作。

(8)审编燃油油料、材物料和工具备件的领用计划,督促轮机部船员做好领取、储存、保管和节约使用工作,按时审编报送燃油油料、材物料及备件消耗表,保管精密仪器。

(9)有计划地组织和领导轮机部船员的技术业务学习,进行技术考核,提高技术业务水平。

(10)船舶进出港、靠离码头与过主要险滩、大桥、船闸等时,应亲自到机舱督促和指导操作,确保轮机设备正常运行。

(11)发生事故时,应迅速正确处理,详细检查受损部位,及时向有关部门汇报。按规定填写机损事故报告,找出原因,吸取教训,提出防范措施。

(12)船舶遇险或发生火警时,应立即下机舱,在船长统一指挥下,按应变部署表规定组织领导轮机部船员全力抢救,接到弃船命令时,组织机舱人员携带主要技术资料离船,在弃船行动中,轮机长应该最后一个离开机舱。

2. 轮机员职责

(1)在轮机长领导下,服从轮机长的值班安排和日常工作分工,认真履行值班职责,协助轮机长技术管理和轮机部日常工作,保证轮机部安全优质地完成生产任务。

(2)负责维护机舱的工作秩序,保持机舱内各个工作场所、各种设备、各种备件、工具、物料及其周围环境的整洁,防止锈蚀、损坏和丢失;做好轮机部所属各舱室的除锈油漆和清洁工作。

(3)负责保持由轮机部管理的各种安全设备、装置和防护设施等经常处于良好的可用状态,定期进行必要的检查或试验;做好机舱的防火、防爆和防污染工作。

(4)按轮机长的工作安排参加航行和港内值班,认真履行值班职责,做好轮机日志的记录工作。值班中遇有机器设备运转不正常及危及航行安全时,应采取有效措施,迅速通知值班驾驶员并及时报告轮机长。

(5)拟定主管设备的预防检修计划,编制机械动力设备预防检修计划,经轮机长批准后,组织人员按计划检查、测量和修理。

(6)厂修时,协助轮机长组织好本部门的监修、自修、测量记录和验收等工作,做好机舱的安全防范工作。

(7)负责修改完善各种设备的操作规程和使用规定,提出技术管理的建议,经轮机长批准后公布施行。

第二节 值班制度

一、航行值班与交接班制度

1. 航行值班

1) 值班轮机员

负责轮机值班的轮机员是轮机长的代表,在任何时候,主要负责对影响船舶安全的机械设



备进行安全有效操作和保养,并根据需要负责值班责任范围内的一切机械设备的检查、操作和测试,确保在任何时候均能保证安全值班。

2) 航行轮机值班职责

(1) 值班轮机员应保证维持既定的正常值班安排,保证主、副机安全和有效运行。

(2) 尽管轮机长在机舱,值班轮机员仍应继续对机舱工作全权负责,直到轮机长明确通知他轮机长已承担责任并经双方确认后为止。

(3) 接班轮机员在接班前必须检查舷外排水情况、烟囱排烟颜色和舵机等。在轮机值班开始时,应当对当时所有机器的工作情况、工况参数加以验证、分析,并保持在正常范围值以内。

(4) 在值班期间,值班轮机员应定期巡回检查机舱和舵机室,以便及时发现机器的故障和损害情况,并执行其他一切需要的任务。巡回检查间隔时间:机舱运行设备及舵机不超过1 h,其他设备不超过2 h。

(5) 任何运转失常的、预料将发生故障或需要特殊处理的机器,连同已经采取的措施应在轮机日志中做详细记录。如果需要,应为进一步的措施拟出计划。

(6) 驾驶台的所有命令应迅速执行。当人工操作时,值班轮机员应保证主推进装置的操作台前不间断地有人值守,并处于准备和操作状态。

(7) 对所有机器的保养和维护所需要的物料和备件的供应给予足够的重视,对物料和备件使用做好记录。

(8) 轮机长应将值班时计划进行的工作及时通知值班轮机员。对于处在值班责任范围内的计划进行处理的所有机器,负责轮机值班的轮机员应负责其隔离、旁通和调整,并将已进行的全部工作记录下来。

(9) 当机舱处于备车状态时,值班轮机员应保证一切在操纵时可能用到的机器设备随时处于可用状态,并使电力有充足的储备,以满足舵机和其他需要。

(10) 值班轮机员在值班期间不应再被分派或承担任何会妨碍其监管主推进系统及其附属设备的其他任务。

(11) 值班轮机员应采取必要的措施,尽量避免和减小因设备损坏、失火、进水、破裂、碰撞、搁浅和其他原因所引起的损害的影响。

(12) 在交班前,值班轮机员应注意加足燃润油料和补给水、排除舱底积水、清洁机电设备及机舱并将值班中有关主、副机发生的事件完整记录下来,并提醒接班人员注意。

(13) 在进行预防性维修保养工作时,值班轮机员应与负责维修工作的轮机员合作,确保工作有效完成。

(14) 值班轮机员在船舶推进系统发生故障引起速度变化或停止运转、舵机瞬间失灵或失效、机舱发生火灾或爆炸、电站发生故障或类似这种威胁安全的其他情况时,应立即通知驾驶台,以便驾驶员有最充分的时间采取一切可能的措施来避免可能发生的海事事故。

(15) 在遇到下列情况时,值班轮机员应立即通知轮机长:

① 当机器发生故障或损坏,可能危及船舶的安全运行时。

② 发生异常现象,经判断会引起推进机械、辅机、监视系统、调节系统的损坏或破坏时。

③ 发生紧急情况或对于采取什么措施和决定无把握时。

(16) 除需要将上述情况报告轮机长以外,为了机器和船员的安全需要,值班轮机员可以

立即采取措施。

2. 航行值班交接班制度

(1) 交班人员应于交班前 30 min 通知接班人员,并做好交班准备。

(2) 轮机值班人员在交班前应加足燃润油料和补给水、排除舱底污水和清洁所有机电设备,并将主、辅机运行情况记录在轮机日志上。

(3) 轮机员在接班前必须在机舱外检查舷外水情况、观察排烟颜色等。

(4) 接班人员提前 15 min 到达机舱,按照职责分工认真查看舵机、主副机、轴系及各种机电设备的运转情况,查看日用油、水柜储存情况。发现问题汇总由接班轮机员向交班轮机员提出,其中主要问题应记入轮机日志,双方如有争议应报告轮机长处理。

(5) 交班人员应向接班人员分别介绍:

① 运转中的机电设备的工作情况。

② 曾经发生的问题及处理结果。

③ 需要继续完成的工作。

④ 驾驶台的通知。

(6) 在接班时如果发生机电设备损坏事故,应暂缓交接班,事故责任由交班轮机员负责,并在轮机日志中做好记录。

(7) 交班人员必须得到接班人员同意后才能下班。

二、停泊值班与交接班制度

1. 港内值班应遵守的基本原则

(1) 正常情况下在港内系泊或锚泊的所有船舶,为了安全,船长必须安排适当而有效的值班。

(2) 船舶所在港口悬挂热带气旋(台风)信号一号风球时,在船人员不得离船,已离船人员获悉后应尽快回船参加防台。

(3) 本船接到防洪或其他特殊任务时,全体船员应留船待命。

对装载有危害的、危险的、有毒的、易燃的物品或其他特种货物的船舶,还应按有关规定的特殊要求值班。

(4) 船长应根据系泊情况、船舶类型和值班特点,配备足够的且具有熟练操作能力及保持相关设备安全有效运转的值班船员。为了有效地值班,还应安排好必要的设备。

(5) 船舶停泊时,必须留有不少于 1/3 的本工种船员值班。

(6) 船舶在港内停泊期间的值班安排应始终:

① 确保人命、船舶、货物、港口和环境的安全,确保所有与货物作业有关的机械的安全操作。

② 遵守港口的有关规定。

③ 保持船上秩序和日常工作。

(7) 值班驾驶员或值班轮机员如有任何理由认为接班的轮机员不能有效地履行其职责,则不应交班,并应报告船长或轮机长。接班的轮机员应确保本班人员完全有能力并有效地履行他们的职责。



(8)在交接班时若正在进行重要操作,除非船长或轮机长另有指令,该项操作应由交班的轮机员完成。

2. 港内轮机值班要求

(1)在港内值班轮机员应特别注意:

- ①遵守在其值班范围内的一切命令,防范有关危险情况的特殊操作程序和规定。
- ②仪表和控制系统,对运行中的所有机械设备及系统的监测。
- ③为防止违反海事管理机关有关防污染规定所必须采取的技术、方法和处理程序。
- ④污水沟的情况。

(2)值班轮机员应:

①出现紧急情况而需要时,拉响警报并采取一切可能的措施避免船舶及其货物和船上人员遭受损害。

②了解驾驶员对装卸货物时所需设备的要求,以及对压载和船舶重要控制系统的附加要求。

③经常巡查、分析可能发生的设备故障或损坏情况,并立即采取补救措施以确保船舶装货、港口及其周围环境的安全。

④保证在其职责范围内采取必要的预防措施,以避免船上各种电气、电子、液压、气动以及机械系统发生事故或损坏。

⑤将影响船上机械运转、调节或修理的所有重要事项完整地记录下来。

3. 港内轮机值班的交接班

(1)停泊中值班轮机员交接班时间为每日的早8点。

(2)在交班前,值班轮机员应向接班轮机员告知以下事项:

- ①当日的常规命令,有关船舶操作、保养工作、船舶机械或控制设备修理的特殊命令。
- ②所有机械和系统进行修理工作的性质、涉及的人员及潜在的危險。
- ③使用中的舱底污水或残渣柜、压载水舱、污油舱、粪便柜、备用柜的液位高度及状态,以及对其中贮存物的使用或处理的特殊要求。
- ④有关船舶消防特殊要求,特别是在恶劣天气将来临时船舶的准备工作等的港口规定。
- ⑤其他有关船舶、船员、货物的安全以及防止环境污染等重要情况。
- ⑥由于轮机部造成环境污染时,向海事管理机关报告的程序。

(3)接班轮机员在承担值班任务前,应对交班轮机员告知的上述事项充分满意,同时还应:

- ①熟悉现有的和可能有的电、热、水源及其分配情况。
- ②了解船上的燃油、润滑油及一切淡水供给的可用程度和情况;尽可能将船舶和机器准备好,以便在需要时备车或应付紧急状况。

第三节 驾驶轮机联系制度

一、开航前

(1)船长应提前24 h将预计开航时间通知轮机长,如停港不足24 h,应在抵港后立即将预

计离港时间通知轮机长。轮机长应向船长报告主要机电设备情况、燃油油料存量等。如开航时间变更,须及时更正。

(2) 开航前 1 h, 值班驾驶员应会同值班轮机员核对船钟、车钟、试舵等, 各部门分别将情况记入航行日志和轮机日志。

(3) 主机试车前, 值班轮机员应征得值班驾驶员同意。待主机备妥后, 机舱应通知驾驶台。

二、航行中

(1) 船舶进出港口, 通过狭水道、浅滩、危险水域或抛锚等需备车航行时, 驾驶台应提前通知机舱准备。如遇雾、暴雨或洪水等突发情况, 值班轮机员接到通知后应尽快备妥主机。判断将有暴风雨来临时, 船长应及时通知轮机长做好各种准备。

(2) 如因等引航员、候泊等原因须短时间抛锚时, 值班驾驶员应将情况及时通知值班轮机员。

(3) 因机械故障不能执行航行命令时, 轮机长应组织抢修并通知驾驶台速报船长, 并将故障发生和排除时间及情况记入航行日志和轮机日志。停车应先征得船长同意, 但若情况危急, 不立即停车就会危及主机或人身安全时, 轮机长可立即停车并通知驾驶台。

(4) 轮机部如掉换发电机、并车或暂时停电, 应事先通知驾驶台。

(5) 在应变情况下, 值班轮机员应立即执行驾驶台发出的信号, 及时提供所要求的水、气、汽、电等。

(6) 船舶在到港前, 应对主机进行停、倒车试验。

(7) 抵港前, 轮机长应将本船存油情况告知船长。

三、停泊中

(1) 抵港后, 船长应告知轮机长本船的预计动态, 以便安排工作, 动态如有变化应及时联系。机舱若需检修影响动车的设备, 轮机长应事先将工作内容和所需时间报告船长, 取得同意后后方可进行。

(2) 值班驾驶员应将装卸货情况随时通知值班轮机员, 以保证安全供电。在装卸重大件或特种危险品或使用重吊之前, 船长应通知轮机长派人检查起货机, 必要时还应派人值守。

(3) 如因装卸作业造成船舶过度倾斜, 影响机舱正常工作时, 轮机长应通知船长或值班驾驶员采取有效措施予以纠正。

(4) 对船舶压载的调整, 以及可能涉及水域污染的任何操作, 甲板和轮机部门建立起有效的联系制度, 包括书面通知和相应的记录。

(5) 每次添装燃油前, 轮机长应将本船的存油情况和计划添装的油舱以及各舱添装数量告知船长, 以便计算稳性、水尺和调整吃水差。



第二章 船舶管路系统

第一节 管路系统概述

一、管路系统的分类、作用

管系按功用不同分为两大类:一类是为主推进装置、副机等动力机械服务的管系,称为动力管系;另一类是为保证船舶的生命力、航行安全以及船员和旅客正常生活、工作和防污服务的管系,称为船舶管系,亦称通用管系。

(一) 动力管系

动力管系主要由燃油、滑油、冷却、压缩空气、排气系统等组成。其主要任务是保证主、副动力装置正常运行。

1. 燃油系统的作用及组成

燃油系统的作用是向主、副柴油机及锅炉提供足够数量和符合燃烧质量要求的燃油,以确保船舶动力机械的正常运转。燃油系统主要由注入、贮存、调驳、净化、供油、测量等几个部分组成。

(1) 注入

船舶所需燃油是由甲板两舷的标准法兰注入口和注入管路注入主燃油舱,有的为确保加油安全还安装了用以防止超压的安全阀。

(2) 贮存

燃油一般贮存在深油舱(双层底至上甲板的两舷部分)和双层底油舱中,油舱柜还必须符合下列要求:

①除柴油机油舱外,如有重油舱则须设有加温设备。

②装设透气管用以排除油蒸气和空气。为保持一定的透气速度,一般透气管截面积是注入管的 1.25 倍。透气管顶端有用以防止火焰蔓延的铜丝网。

③油柜出口管设有就地关闭和机舱外遥控的速闭阀,在应急情况下,扳动“控制杆”关闭切断供油。

④放残阀必须是自闭式的。

⑤必须有溢流管。

(3) 调驳

为满足使用和船舶稳性的要求,设置燃油驳运泵,在各燃油舱、柜之间进行燃油的相互调驳。燃油驳运泵一般是齿轮泵。

(4) 净化

燃油中所含的杂质和水分通常采用加热、沉淀、过滤和分离等方法进行净化处理,净化设备有沉淀柜、滤器和分油机等。

沉淀法是靠油、水、杂质的密度不同进行沉降分离。对于燃用低质燃油,为确保沉淀质量,需在沉淀柜内对燃油进行加热。一般燃油在沉淀柜中至少存放 12 h 才能使用,并适时放水和残渣。

燃油中的一些水分和较小颗粒的杂质采用离心分离法净化。

燃油经沉淀、分离后,较大颗粒杂质已被清除,悬浮于油中的微小颗粒可用粗、细滤器清除。

(5) 供油

经沉淀、分离后的符合要求的燃油注入日用油柜,再由燃油输送泵或靠重力经滤器过滤后分别输送到主、副机喷油泵处。输送泵一般选用螺杆泵或齿轮泵。

(6) 测量

燃油的消耗量通过流量计进行计量。

2. 滑油系统的作用与组成

滑油系统的作用主要是向主、副机运动部件提供足量而洁净的润滑油,并具有带走部分热量和洗涤摩擦面,以及密封、防腐蚀、减噪等作用。

中高速船用柴油机滑油系统也常称为曲轴箱润滑系统,所用滑油为曲轴箱油,又称为系统油。曲轴润滑系统为循环系统,主要由滑油贮存柜、滑油循环柜、滑油泵、净化设备(滤器、分油机)及滑油冷却器等组成。

(1) 滑油贮存柜:大型船舶常在双层底下设有贮油舱,油舱的四周应设有分隔舱与其他油水舱隔开,并设有测量管。通过滑油驳运泵将舱中滑油驳至重力柜,由重力柜向主、副机循环柜补油。中小型船舶一般常将滑油贮存于滑油贮存柜中,滑油贮存柜应设有透气管与溢流管。

(2) 滑油循环柜:常用于中大型低速柴油机,而小型高速柴油机则利用曲轴箱作为滑油循环柜,故称为湿式曲轴箱。

(3) 滑油泵:中小型柴油机滑油泵一般为机器自带的齿轮泵。

(4) 净化设备:主要有两种形式。

① 滑油分油机:柴油机曲柄箱润滑油最好用分油机进行连续净化处理,以保证质量并循环使用。滑油分油机通过吸入管从滑油循环柜中吸入曲轴箱油,经加热器预热后送至分油机进行净化处理,净油重新返回循环柜。事实上,这是一个独立的净化系统,在开船前 2 h 开启分油机连续分离,一般温度掌握在 82°C 以下,分离量控制在 30% 的额定流量最佳。在主机运转中如连续对滑油循环柜中的曲轴箱油进行分离净化处理,其净化速率应保证一天内的净化油量为循环柜贮油量的 2~3 倍。

② 滑油过滤器:滑油泵的进口端和出口端分别设有粗、细滤器,滤器一般为双联式,以便于在运转中对滤器进行拆洗。装在进口端的一般为粗滤器(有时还用磁性粗滤器),装在出口端的一般为细滤器。前后装有压力表,平时可根据滑油流经滤器前后的压力差来判断滤器的工作情况(燃油滤器亦同)。若压差增大,超过正常值,表明滤器已变脏堵塞,需立即清洗;若无压力差或压力差变小,则表明滤网破损或滤芯装配不当,需立即拆卸检查。

(5) 滑油冷却器:循环流动的润滑油对运行中的主、副机摩擦面有冷却作用,这样润滑油的温度就会逐渐升高,必须通过冷却器进行冷却,让多余的热量通过冷却器中流动的舷外水带



走,以保持润滑油的合适温度。

目前常用的滑油冷却器有管壳式(图 2-1)与板式(图 2-2、图 2-3)两种。

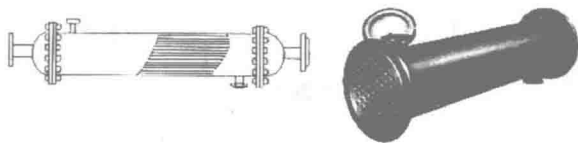


图 2-1 管壳式热交换器

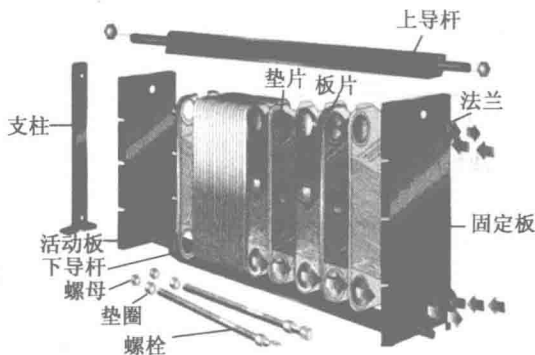


图 2-2 板式热交换器结构图

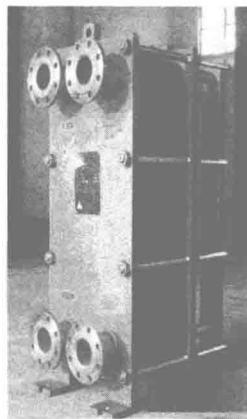


图 2-3 板式热交换器

3. 冷却系统作用及种类

为了使柴油机承受高温燃气和摩擦作用的部件保持正常稳定的工作性能,必须对这些部件进行冷却。冷却系统的作用就是把冷却介质送到受热部件,将其多余的热量带走,降低受热部件的表面温度、减少受热部件的热应力、保证气缸摩擦面油膜等。

对冷却系统的要求是:

确保充足连续和温度适宜的冷却介质供给柴油机动力装置的各个需要冷却的部位,工作可靠和安全,便于维护管理和经济耐用等。

根据冷却方式不同,内河船舶冷却系统可分为开式、闭式两种类型。

所谓闭式冷却,即用封闭的淡水系统对机器进行冷却,再在热交换器中用舷外水对流经机器且升温的封闭淡水进行冷却,经降温后的封闭淡水又循环对机器进行冷却的方式(如图2-4所示)。

所谓开式冷却,即用舷外水直接对机器进行冷却(如图 2-5 所示)。

4. 压缩空气系统的作用及组成

压缩空气系统主要用于起动主副机、提供控制气源、提供汽笛用气、水压力柜充气、机器零部件的吹洗及其他杂用。压缩空气系统主要由空压机、空气瓶、减压阀、安全阀等组成。

《内河船舶建造规范》要求:为主机服务的空压机至少 2 台,其中至少 1 台应为独立驱动。空压机的总排量应在 1 h 内使空气瓶由大气压力升至柴油机连续起动所需要的压力。供主机起动用的空气瓶至少 2 个,其容量要求在额定工作压力上限且在不补气的情况下,对每台可换向的主机在冷态下正倒车交替连续起动不少于 12 次,对每台不能换向的主机在冷态下连续