

中华人民共和国

内河船舶船员适任考试培训教材

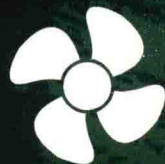
轮机管理

中国海事服务中心组织编审

主编 严峻 孙鹏



轮机专业



大连海事大学出版社

中华人民共和国内河船舶船员适任考试培训教材

轮机管理

中国海事服务中心组织编审

主 编 严 峻 孙 鹏

大连海事大学出版社

合 著 孙 鹏

孙 鹏

孙 鹏

孙 鹏

孙 鹏

孙 鹏

孙 鹏

孙 鹏

大连海事大学出版社

内 容 提 要

本书按《中华人民共和国内河船舶船员适任考试和发证规则(2010年)》和《内河船舶船员适任考试大纲(2010)》要求编写,作为内河二、三类适任证书轮机长、轮机员适任考试培训教材。全书共十三章,包括轮机部船员职务规则与基本制度;船舶管路系统;船舶油料、物料及备件的管理;船舶动力装置技术管理;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;轮机文件与资料管理;法律与法规;轮机工程基础;船舶的基本知识;船舶航行性能。

图书在版编目(CIP)数据

轮机管理 / 严峻,孙鹏主编. —大连:大连海事大学出版社,2010. 12(2012. 7 重印)
中华人民共和国内河船舶船员适任考试培训教材
ISBN 978-7-5632-2517-0

I. ①轮… II. ①严… ②孙… 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(2010)第 246631 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

大连华伟印刷有限公司印装

大连海事大学出版社发行

2010 年 12 月第 1 版

2012 年 7 月第 3 次印刷

幅面尺寸:185 mm×260 mm 印张:10 字数:246 千

责任编辑:苏炳魁

版式设计:诚 峰

封面设计:王 艳

责任校对:董玉洁

ISBN 978-7-5632-2517-0 定价:26.00 元

前 言

根据《中华人民共和国内河船舶船员适任考试和发证规则(2010)》和《内河船舶船员适任考试大纲(2010)》，中国海事服务中心组织在内河船舶运输领域有着丰富教学和培训经验的专家、教授、高级讲师在 2006 年培训教材的基础上重新编写了《内河船舶船员适任考试培训教材》，并组织实践经验丰富的海事管理机构专家和船公司的指导船长、轮机长对教材进行了审定。

在本套教材编写前，中国海事服务中心组织参编专家对内河船舶运输现状进行了广泛的调研和深入的讨论，确保教材内容符合船上实际，反映最新航海应用技术和最新法律、法规、规范与标准，并在表达方式上通俗易懂、易于理解，符合内河船舶船员业务学习和技能培训的需要。

本系列教材分驾驶专业和轮机专业两部分：驾驶专业包括《船舶操纵》、《避碰与信号》、《航道与引航》、《船舶管理》、《船舶驾驶与管理》五种教材；轮机专业包括《主推进动力装置》、《船舶辅机与电气》、《机舱管理》、《轮机基础》、《船舶动力装置》、《轮机管理》六种教材。另外，单独编写和开发了内河船舶船员适任考试模拟练习软件，以光盘的形式出版，驾驶专业和轮机专业各一种。

《轮机管理》由严峻、孙鹏主编。重庆交通大学雷林、印洪浩、张德荣、严浪涛、张敏、孙鹏、刘德宽、宿靖波、张世艺、罗纓、刘大兴参与了编写。葛卫兴、刘万鹤、安翔负责本书审定工作。

教材在编写过程中得到了交通运输部海事局领导和专家的关心和指导，相关海事部门和船公司对教材编写也提供了热情的帮助和支持，在此一并表示感谢！由于时间仓促，书中难免存在错误和疏漏，欢迎广大读者和专家批评指正。

中国海事服务中心

2010 年 11 月

目 录

第一章 轮机部船员职务规则及基本制度.....	(1)
第一节 轮机部船员职务规则.....	(1)
第二节 轮机员值班制度.....	(2)
第三节 轮机部其他制度.....	(5)
第二章 船舶管路系统.....	(7)
第一节 船舶管路系统概述.....	(7)
第二节 船舶管系的技术要求.....	(9)
第三节 管路系统日常维护管理及注意事项.....	(10)
第三章 船舶油料、物料及备件的管理.....	(12)
第一节 燃油的管理.....	(12)
第二节 润滑油的管理.....	(14)
第三节 备件和物料的管理.....	(15)
第四章 船舶动力装置技术管理.....	(17)
第一节 船舶动力装置概述.....	(17)
第二节 柴油机的运行管理.....	(19)
第三节 柴油机的应急处理.....	(21)
第五章 船舶安全运行与工况管理.....	(25)
第一节 各种航行工况的操纵要求和注意事项.....	(25)
第二节 船舶机动用车及主、辅机故障时应采取的措施.....	(26)
第三节 各种作业安全注意事项.....	(28)
第四节 重大海损事故时的应急处理.....	(31)
第六章 船舶防污染.....	(34)
第一节 船舶防污染的有关法规及规定.....	(34)
第二节 船舶防污染证书及记录资料.....	(40)
第三节 船舶发生污染事故后所采取的正确措施.....	(42)
第四节 船舶污油水处理装置及处理方法.....	(44)
第七章 船舶防火防爆安全管理.....	(48)
第一节 船舶火灾的特点.....	(48)
第二节 船舶火灾的种类和原因.....	(48)
第三节 船舶消防设备使用及管理.....	(50)
第四节 防火防爆安全制度.....	(53)
第八章 船舶检验及安全檢查.....	(56)
第一节 船舶检验的基本知识.....	(56)
第二节 安全监督管理.....	(57)

第三节	船舶机舱应急设备	(59)
第四节	船舶应变部署	(61)
第五节	船舶适航必须具备的证书	(64)
第九章	轮机文件与资料管理	(67)
第一节	轮机部文件资料	(67)
第二节	轮机部的技术资料	(68)
第三节	其他记录簿	(68)
第十章	法律与法规	(70)
第一节	《中华人民共和国船员条例》	(70)
第二节	《中华人民共和国内河交通安全管理条例》	(73)
第三节	《中华人民共和国内河交通事故调查处理规则》	(75)
第四节	《中华人民共和国船员违法记分管理办法》	(77)
第五节	《中华人民共和国内河船舶船员适任考试和发证规则》	(78)
第六节	其他法律法规	(81)
第十一章	轮机工程基础	(85)
第一节	力学	(85)
第二节	工程热力学	(86)
第三节	传热学	(87)
第四节	机械识图	(92)
第五节	金属材料	(95)
第六节	机械传动	(97)
第七节	工量具、仪表	(100)
第十二章	船舶的基本知识	(109)
第一节	船舶的种类	(109)
第二节	船舶主要部位名称	(113)
第三节	船舶尺度	(117)
第四节	储备浮力	(118)
第五节	船上标志	(119)
第六节	船舶吨位	(121)
第七节	内河航区的划分	(122)
第十三章	船舶航行性能	(123)
第一节	浮性	(123)
第二节	稳性	(125)
第三节	抗沉性	(127)
第四节	舵的作用和分类	(127)
习题及答案		(130)
附录 1	《油类记录簿》记载细目一览表	(149)
附录 2	申请内河船舶二、三类轮机部职务船员水上服务资历要求	(152)
参考文献		(153)

第一章 轮机部船员职务规则及基本制度

为了保证船舶技术管理的正常秩序,必须建立和健全轮机人员的岗位职责。制定船员职务规则,就是要做到“事事有人管、人人有专责”,使船员的工作有严密的分工和明确的岗位职责,以确保船舶的安全营运和人命与财产安全。

第一节 轮机部船员职务规则

船员职务规则是按照船员在船舶营运、技术管理中所担任的职务,具体规定担任不同职务的船员所必须尽到的职责。本节特根据轮机人员的分工,重点介绍轮机长、轮机员的职务规则。

一、轮机长

(一)轮机长为轮机部负责人,在船长的领导下负责轮机管理、技术和人员的管理工作;负责实施轮机部的值班制度,制订分工明细表,分派轮机部船员工作,督促贯彻执行。

(二)对全船机电设备的技术管理及安全质量负责,有权采取安全措施,制止违章操作和超负荷运转,保证机电设备处在正常技术状态。定期向所属机务部门或船队长汇报设备管理和安全运转情况,每月不少于两次。

(三)编制全船机电设备的保养检修分工明细表和预防检修年度、月度计划。组织领导本部船员按期、按计划进行维护保养和自修工作,监督自修质量,确保轮机部设备的正常使用。

直接负责水线下设备(包括轴系、推进器、海底阀)、水密门、机舱安全消防设备、油污水处理设备的保养、修理工作。

(四)负责监督本部船员严格遵守规章制度、操作规程、技术定额和劳动纪律,完成各项经济、技术指标。督促执行船舶“三废”处理的有关规定,搞好环境保护。当轮机人员有疑难问题唤请时,应及时前往现场负责指导处理。

(五)负责编制轮机部设备的计划修理申请书、修理单、航次及机损修理单,组织领导轮机部船员做好厂修配合工作和修理质量的监督验收工作。

(六)检查并签署《轮机日记》、《车钟记录簿》。整理保管各项技术文件、图纸、说明书等,领导进行主、副机主要零部件的拆装测量,研究分析其不正常的磨损原因,作好记录。

(七)制订燃润料、物料、工具和机电设备配件的领用计划,督促本部船员做好领取、保管、储存和节约使用等工作,编制燃润料、配件、材物料的消耗报表,保管测量器具和专用工具。

(八)有计划地组织和领导本部门的技术业务学习,不断提高船员技术业务水平。负责提出本部门船员的转正、定级、提升、调动、奖惩等意见。

(九)轮机设备运转不正常时,应及时采取有效措施,防止事故的发生,并及时报告值班驾驶员。发生机损事故时,应迅速判断,正确处理,详细检查受损部位,全力抢修,及时向有关部门汇报,并按规定填报机损事故报告表。船舶遇险或发生火警时,应立即下机舱,在船长的统一指挥下,带领轮机部人员全力抢救。接到弃船命令时,应组织机舱人员携带《轮机日志》等重

要技术资料离船。

(十)在船长领导下轮流值航行班和护船班,轮机员不在船时应担负轮机员工作。船舶机动航行(进出港口、靠离泊位、通过狭窄水道或在其他困难条件)时,应在机舱指导和监督值班人员操作。

二、轮机员

(一)在轮机长的领导下,负责管理主机及其附属设备、发电机、辅机、电气设备等,搞好日常保养和清洁工作,保证设备的正常使用。配有油污水处理装置的船舶,应掌握排放操作规程,保持设备处于良好状态,按规定填写运行记录。

(二)配合本部人员按年度、月度计划及时对机电设备进行养护和自修工作。严格执行操作规程、技术定额,遵守劳动纪律及其他规章制度。

(三)协助轮机长编制计划修理申请书、修理单,做好厂修配合工作,负责修理质量的监督验收。

(四)填写《轮机日志》、《车钟记录簿》、《设备原始记录簿》、《机件测量记录簿》、《检修工作记录簿》以及《配件、材物料、燃润料的消耗与储存记录簿》等。

(五)负责燃润料及轮机部常用配件、材物料、工属具的领取和使用、保管工作。

(六)当轮机设备运转不正常时,应迅速采取有效措施,防止事故发生,并及时报告值班驾驶员。发生机损事故时,应迅速判断,正确处理,详细检查受损部位,全力抢修,并及时向轮机长及有关部门汇报。

(七)在轮机长领导下,轮流值航行班和护船班。轮机长不在船时,应履行轮机长的职责。

第二节 轮机员值班制度

为加强船员值班管理,防止船员处于疲劳状态工作,保障人命与财产安全,保护水域环境,为明确轮机员的值班责任,预防事故,保证机电设备的正常运转,特制定本规则。

一、航行中值班轮机员的职责

(一)航行值班

1.认真履行职责,坚守岗位。严格按照设备说明书的规定及机电设备的操作规程,进行管理,确保各项设备技术状况良好、运转正常。

2.准确及时地执行驾驶台有关变速、换向的指令。为此,值班轮机员应对主机及其控制设备系统保持不间断地监视,其活动不得超出车钟讯号的音响范围。对主机有遥控设备或设集中控制室的船舶,应在机舱报警讯号呼叫范围以内活动。如进行巡回检查时,应指定专人留守,以便一旦呼叫时,能及时进行处理。

3.按时对各项设备的运行情况进行巡回检查,其间隔时间对机舱的运行设备和舵机不得超过1h;对于其他设备每班至少检查2次。

4.严格遵守环境保护法及海事部门有关规定,防止水域污染。认真做好机舱油类和含油污水的处理,并认真填写《油类记录簿》。

5.当班轮机员及时做好油、水、气、电、汽的供应以及压载油、水的调驳等工作。经常保持机舱、轴隧和常用工具的整洁。

6. 在保证安全值班的前提下按职责范围配合日常维修人员进行设备的试验、转换使用等工作。在维修期间,要确保设备、维修人员及航行的安全。

7. 在机电设备出现故障危及船舶安全航行时,应果断地采取有效措施予以排除。如需要减速或停车时,一般应先征得值班驾驶员的同意,如发生危及人身、机器设备安全的紧急情况时,也可先行停车,并立即报告值班驾驶员和轮机长。

8. 值班工作中有疑难问题无法自行解决时,可请轮机长下机舱处理和现场指导。

9. 机舱出现火灾、进水、爆炸等紧急情况时,应立即查清情况,采取有效措施进行抢救,并及时报告值班驾驶员和轮机长。

10. 按照《轮机日志》填写的要求,认真填写《轮机日志》和《车钟记录簿》,每隔 2 h 填写《轮机日志》一次。

在航行过程中如轮机长进入机舱,只有在轮机长明确告知他已承担责任并双方理解时值班轮机员方可停止履行其值班职责。

(二) 航行中交、接班

1. 交班轮机员必须提前做好各项交班准备,并向接班轮机员介绍:

(1) 轮机长和值班驾驶员的指示。

(2) 机电设备的运转情况。

(3) 曾经发生的问题及处理情况。

(4) 下一班应继续完成的工作和注意事项。

2. 接班轮机员提前 15 min 进入机舱进行现场交接。

3. 接班轮机员带领本班人员对运转中的各项机电设备按照各自的职责按顺序对规定的各个检查点进行全面的巡视检查。其主要内容为:

(1) 主、辅机及机电设备各部位的运转和润滑情况;温度、压力等仪表显示读数是否正常。

(2) 轴系的运转和润滑情况。

(3) 舵机运转、使用情况及应急舵的备用状态。

(4) 配电屏、充电机、蓄电池等电气设备的仪表读数和各开关的使用情况。

(5) 备用发电机、其他辅机和消防设备系统的备用状态和各阀门的启、闭情况。

(6) 日用燃、润油柜的油位显示、油量储存、残水排放及阀门启、闭情况;各类管系有无阻塞和泄漏现象。

(7) 舱底积水排除情况,机舱、机电设备整洁和常用工具齐全归位等情况。

(8) 防污设备的运行情况。

(9) 《轮机日志》的记载情况。

4. 待交接清楚、接班人同意并在《轮机日志》上签字后,交班人方可下班。此后,对机电设备的运行安全由接班轮机人员负责。

5. 应急情况下可暂缓交接。

6. 交接双方如有争议请轮机长现场解决。

二、停泊中值班轮机员的职责

(一) 停泊中值班

1. 督促检查轮机值班人员严格遵守护船制度,切实履行停泊值班职责。

2. 经常进行巡回检查机电设备运转情况,如发生故障或值班机工有疑难时,应立即下机舱进行处理。

3. 及时做好日常工作,保证生活所需的油、水、汽、电等供应。

4. 遵守当地环保规定,防止含油污水排出舷外。

5. 遵守电、气焊及明火规则。

6. 对日常检修项目,应协助主管轮机员检查各项安全措施,以防发生事故。

7. 当发生火灾、抢险等紧急情况时,如果轮机长不在船,值班轮机员应在船长的统一指挥下,组织轮机部在船人员进行全力抢救。

8. 根据船长或值班驾驶员的通知,按时做好移泊和压载水的调驳工作。

9. 主机试车前应通知并征得值班驾驶员的同意。

10. 2200 时以后,全面巡视检查机舱内运行和备用机电设备至少一次,并记录于《轮机日志》内。

11. 负责处理轮机部的日常工作和接待事务。

船舶进厂修理期间,轮机员应轮流值班。根据与厂方签订的合同,配合船厂做好机舱防火、防盗、防进水、防机件损坏以及防人身伤亡等安全工作。修船工人下班及 2200 时以后,应检查机舱各修理场所是否有不安全因素,如发现问题,应及时消除,并记入《轮机日志》内。

(二)停泊中交、接班

1. 每日 0800 时为值班人员的交接时间。停泊中值班和不值班轮机员都要对自己的主管设备进行维修保养,但值班轮机员不得承担妨碍其安全值班的其他任务。

2. 值班轮机员应了解当天要进行的检修工作,以保证机电设备运行和人员的安全。

3. 交班轮机员应向接班轮机员介绍:

(1)使用中的机电设备运转情况。

(2)曾经发生的问题和处理情况。

(3)应继续完成的工作和注意事项。

(4)防火与安全保护措施。

(5)轮机长和船长的指示。

4. 接班轮机员同意接班并在《轮机日志》上签字后,交接工作方可结束。如有争议,应请轮机长处理。

(三)停泊中值班轮机员与航行值班轮机员的交接

1. 停泊中值班轮机员根据值班驾驶员开航通知,由停泊值班转为航行值班,由航行值班轮机员做好开航的准备工作。

2. 船舶到港时以“完车”的时间为准,由航行值班转为停泊值班。交班轮机员应按操作规程停止主机运转,做好交班准备工作,由停泊值班轮机员接班。交接双方如有争议,由轮机长处理。

第三节 轮机部其他制度

一、驾驶、轮机联系制度

(一)开航前

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,燃油和炉水储量;如开航时间变更,须及时更正。

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,并分别将情况记入《航海日志》、《轮机日志》及《车钟记录簿》内。

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,值班轮机员应通知驾驶员。

(二)航行中

船舶进出港,过主要滩槽、运河、大桥以及进出船闸或抛锚等需备车航行时,驾驶台应提前通知机舱准备。

如因候潮、等泊位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。

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《航海日志》和《轮机日志》。

在应变情况下,值班轮机员应立即执行驾驶台发出的信号,及时提供所要求的油、水、气、电、汽等。

(三)停泊中

抵港后,船长应告之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;机舱若需检修影响航行的设备,轮机长应事先将工作内容和所需时间告诉船长,取得同意后方可进行。

值班驾驶员应将装载货物情况随时通知轮机员,以确保安全供电。在装卸重、大件或特种危险品或使用重吊之前,值班驾驶员应通知轮机长派人检查起货机,必要时还应派人值守。

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

对船舶压载的调整,以及可能涉及海洋污染的任何操作,驾驶部门和轮机部门应建立起有效的联系制度,包括证书、通知和相应的记录。

每次加装燃油前,轮机长应将本船的存油情况和计划加装的油舱以及各舱加装数量告诉值班驾驶员,以便计算稳性、水尺和调整吃水差。

二、船员调动交接制度

船员的调动交接包括情况介绍和实物交接两个环节,具体交接内容和要求如下。

(一)轮机员的调动交接

1. 详细介绍分管设备的技术状况和操作性能。
2. 本船各项安全生产规章制度,值班、交接班和巡回检查制度。

3. 应变部署表中编定的位置。

4. 有关油、水舱柜的分布及管理,油物料消耗情况,备件储存及专用工具保管情况。

5. 个人保管的仪表、文件、表册、公用衣物等。

(二)轮机长调动交接

1. 介绍历次修船中船级社对本船的签署意见和要求。

2. 查阅轮机日志和机电设备的安全运转情况。

3. 交接全部图纸、说明书、测量记录和事故报告;安全制度及管理制度;当前急需处理的工作;本船防污染需要采取的具体措施。

4. 介绍本部门人员技术水平和工作态度。

5. 双方交接后在报告书上签字,如有不符之处应注明意见。

第二章 船舶管路系统

第一节 船舶管路系统概述

船舶管路系统简称船舶管系,是指为完成一定的作用的管路(管子及其附件)、机械设备、仪表和容器等所组成的整体。其作用是用来输送和排除工质,保证船舶航行性能和安全,以及满足船舶正常运行和人员生活的需要。

船上的管路纵横交错,遍布全船。现代大型船舶上有多达数十种管系,但概括起来,可将各种船舶管系分为以下两大类:

动力管系,又称动力系统。它是指为船舶动力装置服务的管路系统。有燃油、润滑、冷却、压缩空气、排气系统等。

船舶管系,又称船舶系统。它是指为保证船舶的正常航行和安全以及船员、旅客生活所必需而设置的管路系统。有压载水、舱底水、消防水、蒸汽、通风和空调、日用淡水系统等。

一、动力管系

(一)燃油系统

燃油系统的主要任务是向主机和副机提供数量足够和质量可靠的燃油。

燃油系统主要由燃油舱、日用柜、驳运泵、调驳阀箱、粗细滤器、低压输送泵及有关的管路和阀件等组成。上述设备按其功能不同主要分为注入、贮存、驳运、净化、供给等几个部分。

1. 注入:在主甲板两舷设有带标准法兰的用以注入的直角截止阀。标准法兰与舷外供油管的法兰对接,可实现预定的注入。

2. 贮存:燃油一般贮存在深油舱或双层底油舱(柜)中。

3. 驳运:系统中设驳运泵与调驳阀箱,以便将任一油舱(柜)的燃油驳至日用油柜,或各油舱(柜)之间的调驳。

4. 净化:燃油通过在日用油柜中沉淀和滤器过滤的方法,将燃油中的水分和杂质净化出来。

5. 供给:燃油供应设备有日用油柜、燃油输送泵、细滤器等。日用柜的燃油经燃油输送泵经管路分别输送到主、副机喷油泵处。输送泵一般选用螺杆泵或齿轮泵。

日用油柜的位置应高于主、副机喷油泵位置(若仅依靠重力油柜提供燃油,为保证系统连续供油,则油柜必须位于主、副机喷油泵上方至少 1m 处),并尽可能与沉淀柜并排安置。出油管附近设有轻、重燃油转换阀。各油柜之间设有旁通阀,供应急时使用。日用柜也设有透气管、溢流管、放残阀。日用油柜与沉淀柜的出口管设有可就地关闭和机舱外(一般为上甲板)遥控的速闭阀,在应急情况下,拉动控制杆使其钩头脱离滑动板,在弹簧的作用下,阀门迅速关闭,切断供油。由于日用柜在使用中也有沉淀作用,因此为供油的安全起见,日用油柜出口管的高度按规定高于柜底 80 mm 处。

(二) 滑油系统

润滑系统的任务主要是向主、副机运动部件提供足量而洁净的润滑油,并且具有减小摩擦,带走部分热量和洗涤摩擦面及密封、防蚀、减噪等作用。

中高速船用柴油机润滑系统也常称为曲轴箱润滑系统,曲轴箱润滑系统为循环系统,主要由滑油贮存舱(柜)、滑油循环柜、滑油泵、滑油滤器及滑油冷却器等组成。

1. 滑油贮存舱(柜):中小型船舶一般常将滑油贮存于滑油储存柜中,滑油储存柜应设有透气管与溢流管。

2. 滑油循环柜:常用于干曲轴箱式的大中型柴油机,而小型高速柴油机则利用曲轴箱作为滑油循环柜,故称为湿曲轴箱式。

3. 滑油泵:泵的排出管上装有安全阀和调节压力、流量的旁通阀。其调定压力为管路正常供油压力的 1.1 倍。

4 滑油滤器: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对,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江水带走,以保持润滑油处于一定的温度。

目前常用的滑油冷却器有管壳式与板式两种。

(三) 冷却系统

冷却系统的任务是维持柴油机机件有一合适的温度;保证正确的配合间隙;保证滑油的合适黏度,以使柴油机正常连续运行。

目前,船用柴油机冷却系统的一般规律是用淡水强制冷却柴油机,然后用海水强制冷却淡水和其他载热流体。在系统布置上,前者属闭式循环,后者属开式。两者组成的冷却系统称闭式冷却系统。

1. 海水系统

海水系统主要由海水泵、滤器、热交换器、通海阀等组成。其主要作用是通过热交换器对滑油、淡水与增压空气等进行有效地冷却。

2. 淡水系统

淡水系统主要由淡水泵、淡水冷却器、膨胀水箱等组成。其主要作用是对柴油机内部进行有效地冷却,减小受热部件的热负荷,保证气缸摩擦面间的油膜等。

设置膨胀水箱的作用是使系统中的淡水受热后有膨胀的余地;补充系统中因蒸发和泄漏而损失的水量;保证淡水泵有足够的吸入压力;排放系统中的空气;投药、水处理的场所;若箱中有加热装置,可对冷却淡水加热用以暖缸。

(四) 压缩空气系统

压缩空气系统主要由空压机、空气瓶、减压阀、安全阀等组成。其作用主要是起动主机和副机、鸣气笛、海淡水压力柜的充气、海底门等吹除及其他杂用。

（五）排气系统

柴油机排气系统主要由排气总管、膨胀接头、废气涡轮增压器及消音器等组成。另外，系统还有降低排气噪声等作用，对于油船，还应有熄灭火星的作用。

二、船舶管系

（一）舱底水系统

舱底水系统是由舱底水泵（污水泵）、舱底水总管、支管、吸水口滤器、分配阀箱、泥箱和符合《中华人民共和国水污染防治法》要求的油水分离器等组成。系统的主要作用是将机舱与货舱的舱底积水排除。防止积水过多湿损货物，影响机器的正常工作，妨碍船舶安全航行。另外在应急情况下，可以排除机舱的大量进水，为堵漏争取时间。

舱底水系统通常采用装有止回阀的舱底水吸入阀箱，系统内工质只允许单向流动舱底水。

（二）压载水系统

压载水系统主要由海底阀、滤器、压载水泵、阀箱、压载舱、通海阀等组成。压载水系统的主要作用是通过调整吃水（注入、排出或调驳）使船舶具有适当的稳性高度；减小水上受风面积，以利于船舶操纵；空载时使螺旋桨有一定的吃水等。

（三）消防水系统

消防水系统主要由消防泵、消火栓、消防水带、水枪及管路附件组成。其作用是灭火和火灾时对油柜等设备进行降温保护，其次还兼作船舶甲板冲洗水、锚链冲洗水之用。具体要求在第七章船舶防火防爆安全管理中将详细介绍。

第二节 船舶管系的技术要求

一、管路布置的一般原则

1. 船舶管路应能保证其工作的可靠性，在部分管路发生故障时，仍然能继续维持工作。
2. 管路应布置成直线，尽可能减少弯头，如需弯曲，曲率半径应大些。在满足需要的情况下，附件的数量应尽量减少，布置的位置应便于检修。
3. 管路应加以固定，以避免因温度变化或船体变形而损坏。一般要求每隔 2~4 m 有一个支承架，防止管子移动或下垂。但是这些支架应不妨碍管路受热引起的膨胀。
4. 承受胀缩或其他应力的管子，应采取管子弯曲或膨胀接头等补偿措施。
5. 重要管路中的阀都应装上开关标志。
6. 根据管路所输送的工质及工作条件（温度、压力）而选用接头垫片。
7. 在安装或修理管路及附件时，应做好管系内部的清洁工作。

二、管路的标识

由于船舶管系种类繁多，为了便于管理人员识别各种管路所输送的工质和流向。按国标（GB）管路外表通常按系统涂有不同颜色的油漆，燃油管路用褐色表示；滑油管路用黄色表示；海水管路用绿色表示；淡水管路用灰色表示；压缩空气管路用浅蓝色表示；消防管路用红色表示；舱底水管路用黑色表示；蒸汽管路用银白色表示；透气、测量和溢流管路则依其介质而定。

但是不同的国家可能略有差异,故应以船上的标志说明为准。管路上还有用标志颜色表示的介质流向的箭头符号。

三、《钢质内河船舶建造规范(2009)》对管路的要求

1. 淡水管不得通过油舱,油管也不得通过淡水舱,如不可避免时,应在油密隧道或套管内通过。其他管子通过燃油舱时管壁应加厚,且不得有可拆接头。
2. 钢管应有防止锈蚀的保护措施,并在加工后施以保护层。
3. 应避免燃油舱柜的空气管、溢流管和测量管通过居住舱室,如有困难时,通过该类舱室的管子不得有可拆接头。
4. 油管及油柜应避免设在锅炉、烟道、蒸汽管及消声器的上方。如有困难,则应采取有效措施,防止油类滴在上述管路或设备的热表面上。
5. 所有温度较高的管路,应包扎绝热材料,绝热层表面温度,一般不应超过 60°C 。可拆接头及阀件处的绝热材料应便于拆换。

第三节 管路系统日常维护管理及注意事项

一、管系的管理

(一)熟悉管系资料

船舶管系资料反映本船管系设计和施工布置的情况,说明了管路的走向和管路中附件的情况及所在位置,是轮机人员必须掌握的资料之一。不掌握管路情况,在管理上必然会因开错阀、关错阀而引起事故或造成机损。因此,熟悉并掌握管系资料是搞好管系管理的基础。

(二)操作管理

各系统在使用之前必须检查下列项目:

1. 检查或试验所有管路畅通情况。管路附件工作状态是否正常,各阀门开关是否正确。
2. 管路连接部位可靠性与密封性,不得有泄漏现象。
3. 排除气体管路中的水分、液体管路中的空气。
4. 检查管子与传动装置及机械设备连接的紧固情况。

(三)日常管理

1. 保持管路外表和内部清洁。
2. 注意管路接头处情况,发现漏泄及时排除。
3. 对润滑部位经常加注润滑油(脂)。
4. 定时清洗滤器。
5. 注意管路支架、固紧装置的牢靠性,防止松动造成事故。

(四)工作结束后的管理

1. 寒冷天气注意及时放掉有关管路附件中的积水,防止管子冻裂。
2. 拆卸或维修管路时,谨防杂物落入管内。
3. 对于重要管系,在拆检、换新完毕后要进行水压试验,或用其他方法检查其密封情况。
4. 定期清除管路上的铁锈,并涂上防锈漆。

二、管路的维修

(一)管路损坏的原因

1. 管路内残水未放净,引起锈蚀或冻裂。
2. 在冬季未能及时包扎而冻裂。
3. 管路内工质的流速太高,或因焊接质量差产生气泡或夹渣等,使内壁过度磨损而破裂。
4. 管路断续使用,时干时湿,内部最易产生腐蚀,特别是经过焊接加工的弯曲部分。
5. 管路在安装时,由于使用的垫片材料不佳、凸缘平面不平等因素,引起泄漏和松脱。
6. 由于法兰连接螺栓紧固力不均或船舶振动、管路胀缩等,引起泄漏或裂缝。
7. 蒸汽阀门开启过快而发生振击,造成管路破损。

(二)管子的焊接

船舶上的管路很多,管子的维修焊接工作量往往很大。对于铜管和小直径的钢管,一般均用气焊。在实际工作中,对于各种不同直径、不同壁厚的钢管均可采用电弧焊接。

1. 管子的对接焊法:为了保证焊接质量,在焊接前管子口应轴线对正,位置正确,不能形成弯曲的接头;施焊前对接接口修成V形坡口形式,先用点焊将管子固定并使接缝具有一定的对口间隙,视管径大小在圆周向点焊2~3点。

管口焊接形式有两种。一种是回转接口焊,即管子是可转动的;可以一边焊一边用手转动,或由另一人帮助转动。另一种是不回转接口焊,管子为固定的。这种焊接必须分两半进行,每一半的施焊顺序为仰焊→立焊→平焊,焊接起点应超越中心线5~10 mm,终点亦应超过中心线5~10 mm。

2. 法兰与管子的焊接:除管子对接焊外,法兰与管子也是船上最常见的一种焊接。

(三)管子的修补及破损的应急处理方法

1. 焊补法。由于管路尤其是海水管路被腐蚀,局部变薄而形成空洞的现象,这时可选用稍大于同孔的一块铁板,将其弯成与管子外径相同的圆弧形贴到管壁上盖上洞孔,然后将铁板的边缘焊牢。

焊补燃油和滑油管时,必须将管子拆下来焊补,以防引起爆炸或火灾。

2. 管箍法。在腐蚀烂穿的洞口外面贴上一层橡皮,厚度适中,然后用卡子或管箍卡牢,卡子与管箍的尺寸要与管径相符。若船上无备品,呈两瓣半圆形的卡子亦可自制。有时也可用铁丝代替,但在橡皮外表必须再贴一块与管子外圆相贴合的金属板,然后多扎几道铁丝。这种方法多用来堵直径较小的低压海、淡水管或蒸汽管路上的漏洞。

3. 打水泥。这种方法多用来堵直径较大的海水管子上的漏洞。对于靠近船底板的大直径管子尤为实用。事前应先将漏洞处管壁上的油污清洗干净,用木板或铁皮制作一个简单的框(托)架,再用铁丝将框(托)架与管子相对固定,最后将拌和好的水泥灌注于框(托)架与管壁之间。水泥干固后撤除架子即可。拌和水泥时宜掺入一定比例的沙子。水泥灌好后应隔2~3 h洒上点淡水,以防产生裂纹。

4. 铁水泥堵漏。铁水泥因价格较高可作应急时管子堵漏之用。涂前,管内应先卸压,放掉存水且洞孔周围应清洗干净。涂后再用玻璃丝带包扎,数小时后待铁水泥干固即可投入使用。无铁水泥时,亦可用环氧树脂替代。这种方法也只适用于直径较小的管路。铁水泥修补可作应急时管子修补之用。