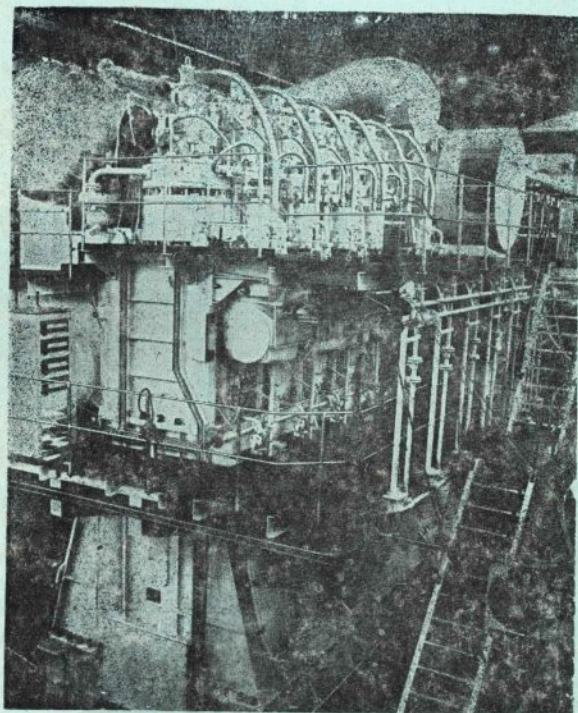


船舶机舱管理

孙希超 编著



中波轮船股份公司总公司
上海环球海上技术咨询服务中心

出版说明

船舶机舱管理是一门比较复杂的科学，要能管理好一艘船舶的主机和辅机，很大程度上有赖于每个船员的科学管理水平和技术知识素质的高低。目前系统地介绍这方面的书籍还较少，而船舶主辅机却在不断改进和换代，为了适应船舶运输事业的发展需要，现特请孙希超轮机长根据他几十年丰富的机务管理和长期在船舶机舱实践的经验编写了这本“船舶机舱管理”提供广大船员们学习，以便有助于船员们提高操作和管理船舶机舱的水平，确保船舶的安全航行和维护企业的经济效益。

本书的内容与轮机员考证中有较密切的关系，故也可供各轮机员参加考证的参考。

在编写过程中，承兄弟单位的支持和鼓励，并承有关专家、高楚白、陈愈鸿、冯纘统，刘经昌等同多宝贵意见，特此表示感谢。

由于编写系利用编者大量工余业余时间，时间也较仓促，因此错误和缺点在所难免，希望广大船员们提出宝贵意见并指正。

中波轮船股份公司总公司(中方)

上海环球海上技术咨询服务中心

目 录

第一章 船舶技术管理概论

第一节	船舶机舱的概况	(1)
第二节	船舶机舱管理的内容和特点	(2)
第三节	船舶机舱管理的目的和意义	(4)
第四节	船舶机舱管理的组织和方法	(6)
第五节	船舶机舱管理严格要求质量	(9)

第二章 轮机部船员应具备的技术标准

第一节	轮机长应具备的技术标准	(11)
第二节	大管轮应具备的技术标准	(13)
第三节	二管轮应具备的技术标准	(15)
第四节	三管轮应具备的技术标准	(17)
第五节	轮助应具备的技术标准	(21)
第六节	机工应具备的技术标准	(23)
第七节	冷助应具备的技术标准	(24)
第八节	冷藏机工应具备的技术标准	(26)

第三章 船舶污染问题

第一节	国际海协和有关国家防止污染的决定	(28)
第二节	中华人民共和国防止船舶污染海域管理条例	(31)
第三节	在港口添装燃油或排放油污水物的注意事项	(33)
第四节	船用油水分离器、粪便处理装置和焚烧炉的管理使用	(34)

第四章 油料和淡水的管理

第一节	燃油的品质和选用	(46)
第二节	燃油的加装、驳运和储存	(56)
第三节	润滑油的品质和选用	(59)
第四节	润滑油的管理和化验	(66)
第五节	管理主付机要注意节能	(72)
第六节	淡水的管理	(75)

第五章 船舶主机运行管理

第一节	正常情况下的运行管理	(81)
第二节	应急情况下的运行管理	(103)
第三节	发生故障时的运行管理	(106)
第四节	自动化机舱的管理	(117)

第六章 船舶辅机运行管理

第一节	螺杆泵和齿轮泵的结构和管理	(146)
第二节	离心泵的结构和管理	(159)
第三节	电动往复泵的结构和管理	(166)
第四节	舵、舵机的结构和管理	(171)
第五节	船舶辅锅炉和废气锅炉的结构和运行管理	(198)
第六节	空气压缩机的结构和管理	(211)
第七节	制冷压缩机的结构和管理	(219)
第八节	船用分油机的结构和管理	(242)
第九节	船舶甲板机械的构造和管理	(258)

第七章 船舶修理

第一节	船舶的检验	(277)
第二节	修理计划和修理单的编制	(284)
第三节	船舶厂修和坞修	(290)

第四节	船舶机械试验.....	(294)
第八章 船舶防火防爆管理		
第一节	火警.....	(300)
第二节	常用灭火的方法和注意事项.....	(303)
第三节	自动探火及报警系统的要求.....	(307)
第四节	船舶防火防爆设备的管理.....	(310)
第九章 船舶救生和应急设备管理		
第一节	救生艇的基本要求.....	(314)
第二节	救生筏的基本要求.....	(315)
第三节	救生圈的基本要求.....	(317)
第四节	救生衣的基本要求.....	(318)
第五节	救生浮具的基本要求.....	(319)
第六节	堵漏和应急设备的要求.....	(320)

第一章 船舶技术管理概论

第一节 船舶机舱的概况

船舶机舱是一船的心脏，它常设置在船舶的中部、船舶尾部和中后部，是推动船舶的动力中心。近代新建船舶的设计者，都将船舶机舱的位置设置在船舶尾部，特别是对油轮和散装货船均是这样设计的，其目的是为了船舶能有更多的空间装载货物，另一方面亦可减少船舶的建造成本。

船舶机舱的两端均设有水密隔舱壁，是为了确保船舶心脏的正常工作。在船舶的机舱里除主辅机外，还有各种油、水柜、压缩空气瓶、锅炉以及各类管系和自动控制装置。各类油和水柜的容量是取决于船舶所有人所需该轮的续航率来定。亦就是说建造的船舶能在一次添装燃油后能从亚洲直抵欧洲港口呢还是只能驶抵地中海的港口后即需再加油，然后再来安排分布各油和水柜的位置和容量。由于近年来世界各国对防止污染的要求日益严格，各油柜均设有溢流管接通到溢流柜中。每当添装燃油时如油柜中已满后可随溢流管流入溢流柜中。在溢流柜中常装有高油位报警装置，当溢流柜中的燃油油位升高到高油位报警装置时即自动报警告知值班轮机员。为了合理地安排各油、水和压缩空气的管系等均尽可能地安排在花铁板的下面和船体两侧，便于操纵者的操作，在各种管系上均用国家统一规定的标准颜色涂上。一般以蓝色表示淡水，绿色代表海水，黄色代表滑油，红褐色代表燃油，白色代表透平机油，黑色代表污水和深蓝色代表压缩空气，银白色代表蒸汽，红色代表消防水

等管系。除此之外，机舱里尚设置一些辅助工具和物料间，车床间及备件间等。在主机前端的平台上，往往设置集中控制室，操纵主辅机等。有遥控操纵的主机集中控制室是在此连接到驾驶台。为此集中控制室是操纵船舶的中心，既能掌握机舱里主机和各辅机的工况，又能与驾驶台直接联系。

主机和绝大部分的辅机均安排在船舶机舱的底层，但亦有一部分装置在平台甲板上。这样是便于值班轮机员进行管理。在机舱的二层甲板上亦安排着日用燃油柜、滑油贮存柜等，以及备件，物料，工具和车床间等。

在机舱升高甲板的四周常安排主辅机淡水膨胀水柜，滑油溢流柜等。在救生艇甲板上是安装废气锅炉及遥控安全设备。

整个机舱里的主辅机都由轮机部全体人员来管理，对有自动控制的机舱，轮机部船员的人数由常规的14人减少到10人。其中包括轮机员4人，轮助4人，机工1人和电机员1人。各人按分工职责，负责机舱里各主辅机的维修、保养、管理和使用。同时按照管理要求对各种报表，轮机日志，辅机日志、冷藏日志、车钟记录簿、物料和备件登记簿，油类登记和消耗簿，污水排放记录簿，航次修理报告，岁修单或特检修理单等，均要认真记录和编写。同时要作好主辅机的预防检查和测量记录。为此在船舶机舱管理的管理者和机械设备两者关系中，人是一个主要因素。如管理人员的因素发挥得好，对整个系统的功效就能发挥得更好。

第二节 船舶机舱管理的内容和特点

船舶机舱管理的内容很广，不但比较复杂而且又分散，主要包括以下各点：

(1) 船舶机舱管理的人事组织，主要是轮机部人员的职责，各人都有具体的分工而且有较明确的规章制度，这样才能保证船舶在海上正常地航行。

(2) 每个轮机部的船员，特别是轮机长和大管轮等部门的负责同志，除对我国各港口熟知有关防止港池污染和船险局对船舶主辅机应有定期检验的入级证书外，尚要了解国际海事组织的一些规定以及各国港口对船舶的特殊要求等。

(3) 每个轮机部的船员，对各自分工负责的各种机械设备，都要了解和掌握好它们的特性，和预防检修期限，并对主付机所用的燃油和润滑油种类都要正确地选择。

(4) 轮机部的轮机长和大管轮对公司的节能和节约物料等的要求，要认真贯彻。并根据公司要求合理调节主机马力的发挥，使船舶定期驶抵目的港进行装卸货物。

(5) 如船舶遇到机海损事故后，轮机部全体船员应按船舶领导的命令，进行抢修消防、救生或堵漏等应急设备的使用。

(6) 每个轮机员对备件的管理和保养要认真负责，做到既勿积压又不缺少。同时部门长要经常对船员做好节约物料消耗的教育。

(7) 正确开展技术管理，做好各种修理和保养计划，并应将各主辅机的测量记录填入预防检查记录簿中。

机舱管理的特点：

(1) 机舱管理的知识极广。每个轮机部船员不但要学习数学、力学、化学、物理、机械学、热工学、金工学、电工学、电子学亦要学习正在被广泛应用于船舶的主机微机控制等的微机电子学。并要发挥每个船员的生产积极性。合理地调配好人力、物

力、做好各项工作。非但要熟悉海协规定和法律等而且要提高船舶的营运经济效益。

(2) 轮机管理的科学实践性强, 每个轮机部船员不但要学习书本上的科学知识, 而且更重要的是能把这些感性认识转化为理性认识。自己能够检修和保养分工负责的主辅机设备, 使之成为具有一定管理经验的轮机员。

第三节 船舶机舱管理的目的和意义

船舶在海上航行, 最重要的是可靠性, 其次是经济性。因为船舶在无边无际的大海中航行, 最重要的是安全。尤其是当船舶遇到大风浪时, 全船船员的生命和货物, 都由管理人员日常对主辅机的检修和保养好坏来决定。在确保船舶的安全可靠航行, 又要考虑船舶的营运经济性, 特别近年来由于能源日趋紧张, 货源短缺, 更应考虑船舶的经济性。降低能源消耗和利用劣质燃油替代优质燃油, 降低成本。故而对一艘船舶的可靠性, 主要从下面几点来衡量:

(1) 连续工作概率, 在规定的時間间隔内, 设备发生故障的概率。

(2) 故障危险性概率, 规定时间以后未经修理的设备, 在单位时间内发生故障的概率。

(3) 故障的平均频率, 规定时间内修好的设备, 在单位时间内发生故障的平均次数。

(4) 连续工作的平均时间, 两次故障之间的工作时间平均值。

反映船舶机舱管理的好坏, 尚取决于下列四点:

(1) 尽可能延长两次修理的间隔时间。

(2) 使用最少的修理费用和最短的修理时间。

(3) 尽可能减少物料和备件的消耗费用。

(4) 尽可能利用劣质燃油替代优质燃油，同时不影响主辅机的正常运转和另件的使用寿命。

由此可见，一艘船舶的营运经济性和可靠性是相辅相成的，没有可靠性，就谈不上其营运的经济性。只有保证了船舶主辅机的安全可靠运转，才能有较好的经济效益。才能延长两次修理的时间，减少修理工程量和修理所需要时间，同时亦可减少燃油和物料消耗量。这些都与船舶机舱管理的好坏有关。故而船舶机舱管理有成效时，才能确保可靠性和经济性。

我们今天提出船舶机舱管理的宗旨，就是为了提高船舶营运的可靠性和经济性。机舱管理是一门船员经过长期理论与实践相结合而产生的，亦是在不断总结机舱管理的经验而得出和发展的。近来海运事业的蓬勃发展，科学日新月异，对船舶机舱管理这门科学则更加丰富和精密，对它的要求更加高深和广泛。每个轮机员更应努力学习，不断实践不断总结才能管理好机舱，为此应做到下列八点：

(1) 确保船舶机舱各主辅机及甲板机械等处于正常的技术状态，以利船舶安全航行和装卸货物的顺利进行。

(2) 能合理地选择燃油和润滑油的质量。根据船舶航行需要选用经济航速 降低成本。

(3) 正确地执行机舱各主辅机的操作规程，科学地进行管理和维修保养。并在充份发挥主辅机运用效率的同时，应保持各主辅机另件的磨损率为最小，增长主辅机的使用寿命。

(4) 正确贯彻计划修理作好各项测量记录工作。

(5) 提高轮机部全体船员的生产和学习积极性，以及他们的机舱管理素质，提高劳动生产率。

(6) 加强安全生产教育，定期保养和试验各应急设备，

确保随时可供使用。

(7) 组织轮机部全体船员学习各项理论知识，特别是新技术，新设备和自动遥控装置等。

(8) 经常收集国际信息，船舶停泊港口的规章制度和国际海协的规定，提高国际航运竞争能力。

从上所知，船舶机舱管理的优劣直接关系到船舶主辅机的寿命，船舶营运的成本，能源的消耗等以及船舶和船员生命的安全。在国际航运竞争日益剧烈的今天，对开展科学的机舱管理更有迫切的需要。只有每个船员认真学好了这门机舱管理，才能管理好船上的各种主辅机，这是具有十分重大意义的。我国目前的经济基础较为薄弱，管理水平尚差，进行科学的机舱管理是提高航运经济效益，发展再生产的重要步骤，也是轮机部每个船员的重要职责。

第四节 船舶机舱管理的组织和方法

组织机构是发挥管理功能达到管理目标的工具，怎样获得理想的组织，是人们不断探求的重要课题。但目的明确，分工具体，管理效率高，具有相当的稳定性及适应性，能自行更新和简化等是对组织机构的一般要求。

组织结构类型大致分为五类：即职能式结构、团队组织、联邦分权组织、模拟分权组织和系统的组织。我国的岗位责任制就是职能式结构的实施方式。它是按分工负责的原则组成的机构。这种结构的主要优点是明确，并且具有高度的稳定性，缺点是忽视整体目标，弹性较差，易产生本位主义也不利于培养人才。这种结构适用于企业的作业性岗位，如生产车间，班组等。船舶机舱管理也采用这种结构。

机舱管理常采用下面几种形式：

(1) 行政的方法，是依靠行政机构和领导者的权力，通过强制性的行政命令直接对管理对象发生影响，按照行政系统进行管理的方法。行政管理系统一般采用命令、指示、规定、指令性计划，制订规章制度等方式对于系统进行控制。行政的方法，是执行管理职能的根本手段，是社会主义社会管理的根本方法。它适应性最广，适应性最强，各个领域的管理都离不开行政方法。所以，行政方法对管理是必不可少的手段。为此行政命令的执行效果，管理的好坏，一般是与行政领导人的管理水平和群众的积极支持有关，即领导人的智慧，领导技术，领导艺术等和群众的热情拥护有关。

(2) 经济的方法，是指依靠经济组织，按照客观经济规律的要求，运用经济手段来管理经济方法。所谓经济组织是指有独立经济利益的组织机构。亦即进行独立经济核算的单位。所谓经济手段是指把劳动集体及个人的物质利益与其工作相联系的方法。人们从事物质生产，直接地是为了满足以物质资料为基础的各种生活需要，也就是物质利益。因此人们对经济利益的追求成为生产发展的主要的内在动力。采用经济方法，要实行按客观规律办事的原则，兼顾国家、集体、个人三者的利益原则，讲究经济效益的原则和奖惩结合的原则等经济方法的基本原则。用经济的方法进行管理在我国越来越受人们的重视，由于经济的方法在社会主义建设事业中发挥了巨大的作用。它已成为各种管理方法中非常重要的一种方法。如公司里实行工资、职务津贴、奖金和罚款，在船上实行职务工资、航行津贴、节油奖和自修津贴或扫舱津贴等均属于经济的方法。经济方法虽然是管理经济的一个极为重要的，有效的方法，但绝不是一个万能的方法。运用经济方法时应特别注意到其对意

识形态的副作用。所以要使经济得到发展，必须把行政方法、经济方法、法律方法、宣传教育方法，咨询顾问方法以及其他种种方法有机地结合起来，才能更好地调动各种积极因素。经济方法只有在和其他方法结合下，才能发挥其强大的作用。

(3) 法律方法，是通常所说的“法治”，广义的法律方法，不仅包括法律的制订和实施，还包括国家的各级机关以及各个管理系统所制订和实施的各种类似法律性质的社会规范，如船检局的规范和各国港口的规定。管理人员应该树立法治观念，遵守有关法律规范，以及因违法而受到制裁。

(4) 宣传教育方法，是在社会主义精神文明建设中最重要的方法。宣传教育亦是必不可少的有效方法之一。因为教育方法不仅能提高人们的政治思想觉悟而且又能提高人们的劳动积极性。每个轮机员应善于采用宣传教育方法做深入细致的思想工作，使每个船员团结一致，为搞好机舱管理而共同努力。

(5) 咨询顾问的方法，这种方法和以上四种方法的原则区别在于管理者处于被动状态，而管理对象处于主动地位。咨询顾问是一种适用范围极为广泛的方法，几乎所有领域都可应用。咨询机构的不断出现，已成为当代发达国家的显著特点之一。目前我国亦在创办各种咨询机构以利于发展生产。在机舱管理中，亦应采用咨询机构取得科技情报信息来提高机舱管理水平，增进船舶的经济效益。

以上五种管理方法，都有各自的优点，各种不同的管理方法往往有所侧重，即以一种方法为主，辅之其他方法。要合理地充分发挥各种方法的作用，如利用宣传教育方法来提高船员的思想政治觉悟；利用行政方法具体实施法律方法和各种规范的规定；利用经济方法来调动船员的积极性；利用咨询机构使

管理更加完善，因此各种管理方法之间都要紧密配合。现代的管理方法应该是各种方法的综合。在机舱管理的实践中，各种规章制度都要通过行政方法付之实现，再辅之以经济方法，对工作积极的船员给予奖励，但对犯错误的应予以处罚，这样才能把机舱管理工作搞好。

第五节 船舶机舱管理严格要求质量

船舶机舱管理的贯彻执行，已被越来越多的船员重视起来。在各船舶上已取得了新的变化，这是一个十分可喜的现象。但是仍有一小部分船员对机舱管理实行科学性管理，尚存在认识不足。往往只重视生产可靠性，使船舶安全地驶抵目的港就心满意足，但对进一步管理好机舱里的主辅机和一切设备的技术状况和节能效果等方面认识不足。有这种想法的显然是不正确的。

(1) 机舱管理综合体现了经济、技术和科学文化水平，亦综合反映了管理，技术水平和思想政治素质。所以机舱管理的开展成效是技术经济发展的标志。因此，只有重视了机舱管理的质量才能体现出船舶机舱管理的作用。

(2) 坚持对人民负责的态度，实质上是坚持船舶社会主义生产方向的问题。资本主义生产的目的是为了赚钱。他们开展机舱管理是为了海运市场的竞争，挤垮别的船东而获得更多的利润。我们社会主义海运企业，搞好机舱管理的目的不仅是要与资本主义国家的船东相竞争，而且更重要的是节省成本满足国家建设和人民物质、文化生活不断增长的需要。亦是对人民负责。所以我们开展机舱管理的目的应将船舶机舱管理好，既降低了运输成本，又确保了船舶的安全运输。

(3) 提高机舱管理水平是提高航运企业素质的主要内容

容，亦是航运企业实现经济效益的关键。机舱管理的提高，是航运企业各项工作质量提高的综合反映。航运企业不仅要积极采用新技术、新工艺、新设备、新材料、提高技术管理水平。而且要不断地提高船员文化技术水平，才能促进机舱管理水平的提高。

（4）提高船舶机舱管理的质量，是提高国家信誉，增强在国外航运市场的竞争能力，实现“外挤”的需要。国际航运市场的竞争，归根到底是运输货物质量的竞争、成本的竞争和服务态度的竞争。欲使我国的航运能力能打入国际航运市场，实现“外挤”的目标，必须在船舶对货主的运价，服务态度和运输质量等方面下功夫，亦就是要从每艘船舶的机舱管理下功夫。既确保船舶的安全优质运输，又要实现科学管理节约能源降低船舶成本，增加竞争能力。不仅为国家创造更多的外汇资金，也为社会主义祖国争得信誉，航运企业在“外挤”中才能得到发展。否则定被国际航运市场所淘汰，也就没有发展的前途。

坚持船舶机舱管理要重视质量，是发扬我党优良传统的具体表现，就是要养成一丝不苟的工作作风和实事求是的科学态度，并有精益求精的革命精神。在实现四个现代化的工作中，我们更要提倡和发扬这些优良传统和革命精神。从这一点来说，搞好机舱管理的质量是十分光荣又是可贵的。

第二章 轮机部船员应具备的技术标准

船舶机舱管理的方法，是采用行政管理的方法，对轮机部每个船员按其分工订立了应知应会的职务规则，以利贯彻职责分工明确，使每台机器设备均有人负责管理，不致因职责分工不明而造成无人管理，影响船舶航行安全。故而从轮机部的部门长到机工，都有他们每人应具备的技术标准。

第一节 轮机长应具备的技术标准

轮机长是轮机部的部门长，应对轮机部所属各种机械设备的运转负全部责任。轮机长应具备的技术标准如下：

(1) 应熟知各种安全规则制度，各船员职务规则，机炉操作制度，轮机部与驾驶部联系制度和交接班制度。

(2) 应负责主付机的安全运转，确保船舶安全航行。

(3) 应对主付机故障采取有力的措施和制定出防止的方法如锅炉、各种压力容器、油柜、曲拐箱、压缩空气柜等爆炸、烧坏、机器断轴、飞车、咬缸、轴承烧坏、扫气箱着火、电气烧坏、电路失火及物料自燃等。

(4) 对主机操纵系统和舵机系统的故障，能采取正确而迅速地排除方法。

(5) 能设法降低各机件和压力容器的腐蚀、磨损。并熟知各种机件的允许磨损量和极限磨损量。

(6) 能注意节能, 调正主付机合理燃烧。并熟知一般动力装置正常燃油和润滑油的消耗定额。

(7) 能正确消除主辅机所发生的不正常现象或机件超标准的磨损等。

(8) 对防水、防冻、防触电、防窒息、防火、防爆以及防止工伤事故等能采取正确措施及时制止。

(9) 对机舱里的各种管系, 阀门开关, 都要熟悉。

(10) 应熟悉电气设备安全运转的技术要求指标尤其近年主机微型计算机控制等的使用和维养要了解。

(11) 应熟悉主辅机的维修和保养工作, 做好主辅机检修测量记录。会编写好各种修理单。

(12) 应开好备件和物料的申请单。

对轮机长除应会上述各条外, 尚要熟悉和了解下列几点:

(1) 应知道热力学、力学、和流体力学的基础理论知识。

(2) 掌握船舶动力装置和制冷机的基本理论。

(3) 了解燃油和润滑油的性质和用途。

(4) 了解各种金属材料的性能和用途及热处理工艺。

(5) 应懂得电工和电子学的理论知识。

(6) 掌握造船学和船舶结构的基本原理。

(7) 应看懂和测绘各种机械图纸和电气设备的原理及安装线路图。

(8) 应知道各种工具, 燃滑油, 物料的详细规格, 牌号, 特性, 用途和保养储存使用方法, 以便正确使用和相互代替。

(9) 应知国内外船级规范有关规定。

(10) 应知国际海协, 国外港口和我国各港口的规章制度