



高等学校统编教材

符合 STCW 公约要求
航海类专业教学指导委员会推荐
交通部科技教育司审定
中华人民共和国海事局认可

船舶安全与管理

陈伟炯 主 编
殷佩海 副主编
吴兆麟 主 审



大连海事大学出版社

高等学校统编教材

船舶安全与管理

主 编 陈伟炯
副主编 殷佩海
主 审 吴兆麟

大连海事大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

船舶安全管理/陈伟炯主编. —大连:大连海事大学出版社,1998.8
ISBN 7-5632-1162-4

I. 船… II. 陈… III. ①船舶运行:交通运输安全②船舶运行—交通
运输管理 IV. U698

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 20716 号

大连海事大学出版社出版

(大连市凌水桥 邮政编码 116026 电话 4684394)

大连海事大学印刷厂印刷

大连海事大学出版社发行

1998年12月第1版

1998年12月第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:12

字数:300千 印数:0001~5000册

责任编辑:刘明凯

封面设计:王艳

责任校对:金以铨

版式设计:王瑞国

定价:19.80元

内 容 提 要

本书主要内容包括:安全科学概论和事故致因理论;安全系统工程;人为因素控制和国际安全管理规则,安全行为科学;STCW 公约和船员职务,船员权益和义务;船舶安全与国境管理,港口国监控与船舶安全检查;防止船舶污染海洋环境;海上船舶安全应急和医疗急救;海事调查和处理,海事统计分析和预测预防,海事预防策略和典型海事预防等。

本书反映了安全科学和管理科学的有关最新成就,密切联系船舶安全与管理实践,内容新颖系统精炼,图文并茂。

本书是高等航海院校海洋船舶驾驶专业、轮机管理专业本科生、专科生的专业教材,可供船长、轮机长、驾驶员、轮机员、船公司管理人员、港务监督人员、航海类中专教师、研究生、各类安全研究人员使用。

前 言

21 世纪的中国籍高级海员将广泛地任职于各种国旗的船舶,他们面临着充满竞争的海员技术服务市场,不断问世的高科技船舶,复杂多变的海上交通形势,持续创新的船舶管理模式,因而需要有随时适应变化的素质,始终满足职业需要的能力。为了面向 21 世纪,国家教委展开了基于素质的高等教育研究,国际海事组织推出了经 1995 年修正的 STCW 公约。本书立足于在船舶安全与管理领域,符合国家教委的高等教育要求,满足最新 STCW 公约的规定,以保证海上安全实践需要。

本书旨在使读者具备保障海上人命财产安全,保护海洋环境,保持职业健康和维护海员合法权益的基本能力、意识、知识和技能,掌握涉及船舶、船员的国境管理立法。

船舶安全与管理领域,诚如朱光亚院士所言,处于自然科学和社会科学的接合部。安全科学与系统学的初步结合,产生了“人—机—环境”理论,建树于系统安全分析和系统安全评价,但对系统安全措施、事故预防、本质化安全却无能为力。为此,我们通过综合安全科学和管理科学,构建了“人—机—环境—控制(管理)”系统模型,并以此贯穿全书,成功地应用于船舶安全管理,据此提出了海事预防策略和典型海事的预防措施。海上事故的 80% 是人为因素造成。人为因素涉及人、机、环境、管理四大安全要素,是海上安全的关键。其控制策略应是全面重视安全的组织管理、人员素质管理和人员响应管理,为此引入了 ISO9000 和 ISM 规则的管理模式,适用的安全教育方法,安全行为科学和安全文化等新的概念和内容。本书对 STCW 公约和海上实践要求的有关规定,作了大量的考证和整理,全面更新至 1997 年。

本书系为我国高等航海院校海洋船舶驾驶专业、轮机管理专业的本科生、专科生编著。编写大纲广泛地征集和吸收了航海主管机关、骨干航运企业和高等航海院校的意见,编写中得到了各界的大力支持,对此表示衷心的感谢。

本书由陈伟炯主编,殷佩海副主编,吴兆麟主审。陈伟炯编写第 1~4 章和第 8 章,陈宝忠编写第 5 章和第 4 章 3.2.3,殷佩海编写第 6 章,叶跃前编写第 7 章和第 5 章 2。全书由陈伟炯统稿。鉴于系统地综合安全科学和管理科学成就构建航海类安全教学内容体系尚属首次尝试,虽然攻克了许多难关,但作者限于时间和水平,难免有不足和误漏,敬请同行雅正。

编 者

1998 年 12 月

目 录

第一章 船舶营运安全概论	1
第一节 安全科学概论.....	1
第二节 船舶营运系统.....	4
第三节 船舶安全管理的途径和方法.....	8
第二章 现代安全管理理论及应用	15
第一节 安全系统工程.....	15
第二节 安全管理辅助技术.....	26
第三章 人为因素控制和国际安全管理规则	31
第一节 船上安全管理和人为因素.....	31
第二节 安全行为科学与人为因素.....	35
第三节 ISO9000 及其基本原理.....	40
第四节 ISM 规则及其安全机制.....	43
第五节 安全管理体系.....	48
第四章 船员管理	55
第一节 STCW 公约和我国海船船员值班规则.....	55
第二节 船员管理立法.....	64
第三节 船员职责.....	67
第四节 船上安全管理规章.....	71
第五章 船舶安全与出入境管理	77
第一节 国际海上人命安全公约.....	77
第二节 海洋法基础知识.....	80
第三节 海上交通安全法.....	85
第四节 船舶检验与船舶登记.....	86
第五节 船舶进出港口管理.....	91
第六节 港口国监控与船舶安全检查.....	95
第七节 对外国籍船舶的管理.....	100
第八节 海运危险货物安全管理.....	101
第九节 国际载重线公约和吨位丈量公约.....	103
第六章 海洋船舶防污染管理	107
第一节 国际防止船舶造成污染公约.....	107
第二节 我国防止船舶污染海洋环境法规.....	117
第三节 外国油污法规.....	122

第四节	船上油污应急计划·····	124
第五节	船舶油污事故的处理·····	127
第七章	海上船舶安全应急和医疗急救·····	131
第一节	船舶安全应急部署与应急反应·····	131
第二节	船舶消防与应急反应·····	134
第三节	船舶救生与应急反应·····	136
第四节	船舶抗沉·····	138
第五节	碰撞、搁浅/触礁、机器故障应急·····	139
第六节	国际商船搜寻救助·····	141
第七节	船舶载运危险货物应急措施·····	146
第八节	船上医疗与急救·····	149
第八章	海事和海事预防·····	153
第一节	海事调查和处理·····	153
第二节	海事统计分析与预测预防·····	159
第三节	海事个案分析及预防·····	164
第四节	海事预防策略和典型海事预防·····	170
	主要参考文献·····	179
	后 记·····	183

第一章 船舶营运安全概论

船舶营运安全,直接左右着船公司的经济效益,更关系到船员、船舶、货物、港口的安全和人类赖以生存和发展的海洋环境的保护。了解安全科学,熟悉船舶营运系统,熟悉船舶安全管理的途径和方法,是保证船舶营运安全的基础。

第一节 安全科学概论

一、安全科学概述

1. 安全科学的起源

安全是人类生存和发展的首要条件。安全,即远离危险,没有伤害、损失、威胁,没有事故发生。研究安全就是研究如何预知和分析危险,如何控制和消除危险。危险是普遍存在的一种物变趋势,在人为因素、自然因素的激发下演化成事故和灾难。在此,我们把安全与危险定义在与工程技术相关的范畴。人类社会在维持安全与冒险创新的对立统一中发展,安全技术随着新技术的发展而发展。每种新技术都会对人类的健康和生存造成不同程度的危险,火药会造成意外的爆炸和燃烧,电力会使人触电身亡和引发火灾,机动车辆会因车祸致人伤亡,核电站会因核泄漏大量伤害人命财产和污染环境。从原始社会到封建社会,安全控制处于感性阶段,以事故学习和事后控制为特征;工业革命后,工程技术的发展导致了风险规模的扩大和种类的增多,必须系统地考虑安全设计和安全管理,安全以事后控制与事前预控相结合,技术与社会相协调为特征,上升到了理性的技术阶段,以安全系统工程为代表;现代科技的高速发展,使核电站、航天器、超大型船舶、三峡工程等高风险的超大型工程大量问世,任何恶性事故都会造成巨大的人命财产损失和难以估量的环境损害,因此不允许也不可能通过大量事故来获得安全经验,而需要有完整的安全理论、方法和程序来严格预防事故的发生。据此,安全控制必须上升到科学阶段。安全科学以预控、跨学科、系统化和过程控制为主要特征。安全科学(Safety Science)对“人、机、环境”系统及其控制进行全面深入的研究,形成学科理论体系,旨在对涉及工程技术的各类系统的安全设计和应用提供普遍的理论指导和具体的规范。

2. 安全科学的基本要素结构

了解安全科学的基本要素结构,有利于在学习和研究时避免盲人摸象般的片面性乃至误入歧途。一切事故,都是“人、机、环境”相互作用下发生的出乎人们意料的不希望发生的破坏性事件。要避免和减少事故的发生,人们就必须能控制“人一机一环境”系统,能预知和限制事故的发生。因此,安全科学的基本要素结构是由人、机、环境和控制四大要素构成的四面体结构,如图 1-1 所示。每一要素都与其他要素有着广泛的密切联系。其平面映射即安全科学基本要素关系图,如图 1-2 所示。其中 a 区为人—机关系区,表现为机对人的安全影响,人要适应和驾驭机,研究要点是人机安全响应,安全人机学是该区的重点;b 区为人—环境关系区,表现为环境对人的安全影响、人要适应环境和适度改善环境;c 区为机—环境关系区,表现为环境对机的安全影响,机要适应并保护环境;d 区为人、机、环境综合关系区,是事故的多发区域和安全控制的重点区域。控制要素需充裕地覆盖人、机、环境要素及各关系区,主要包含法制、技术、

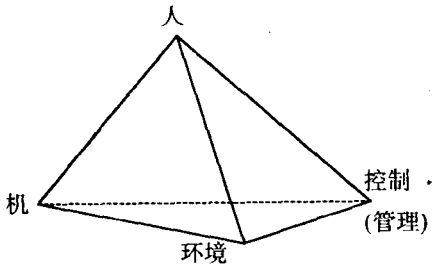


图 1-1 安全科学要素结构

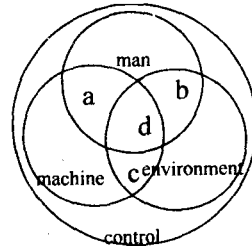


图 1-2 安全科学基本要素关系图

规范、规则、标准、程序和方法。安全科学围绕着“人一机—环境—控制”系统(Man-Machine-Environment-Control System, MMECS), 根据不同的需要形成众多的知识单元, 并按其内在联系组成学科体系, 但都围绕着下列问题展开研究: 人、机、环境、控制各要素中与安全、事故相关因素的演绎与归纳、分析与综合; 要素交叉区域的关系和影响; 事故的发生机理; 事故的预知、限制和消除方法; 对已有事故进行统计和分析, 给出具体的安全措施和尽可能上升到安全理论; 对于高风险、超大型工程, 根据相关的理论和经验, 结合系统的特性, 发展安全理论并给出系统化的安全保障策略; 安全投入和事故损失对经济、社会和环境的影响等。综上所述, 安全科学是人类运用已经掌握的科学理论、方法以及相关的知识体系和实践经验, 研究和预知人类与工程技术及环境相关领域的危险、危害和威胁; 限制或消除这种危险、危害和威胁, 以过程安全和环境无害为研究方向的理论体系。

安全科学技术于“八五”期间成为国家一级学科。20 世纪末至 2010 年, 是我国经济和社会发展的关键时期, 亟须依靠科技的进步和劳动者素质的提高, 国家为此制定了《劳动科学与安全科学技术发展“九五”计划和 2010 年远景目标纲要》, 这将有力地提高劳动者的安全素质、企业和社会的安全管理水平, 推动我国经济和社会的发展。

二、事故致因理论

事故致因理论(Accident-Causing Theory)是探索事故发生与发展规律, 研究事故始末过程, 揭示事故本质的理论。是分析事故的工具, 以指导事故预防和防止同类事故的重演。

1. 事故因果连锁论

又称多米诺骨牌事故模型(Domino's Accident Model)。早期的工业安全理论认为, 事故的主要原因在于少数工人具有事故频发倾向(Accident Proneness), 因此预防事故重在遴选人员。1936 年英国的海因里希(W. H. Heinrich)首先提出了事故因果连锁论(Causal Theory of Accident), 如图 1-3 所示。该理论认为, 事故发生并非单一原因造成, 而是一系列原因事件相继发生的结果, 如同多米诺骨牌效应。海因里希认为, 企业安全的要点在于防止人的不安全行为, 消除机械的或物质的不安全状态, 以中断事故连锁进程而防止事故的发生。

博德(F. Brid)在海因里希理论的基础上, 提出了强调企业管理观点的事故因果连锁, 如图 1-4 所示。而亚当斯(E. Adams)则提出了更为具体的基于管理的事故因果连锁, 见表 1-1。

2. 能量意外释放理论

能量意外释放理论认为: 事故是一种不正常的、不希望的能量释放, 通过控制能量或控制达及人和物的能量载体可预防事故的发生。机械能、电能、热能、化学能、电离及非电离辐射、声能和生物能等形成的能量, 都可能导致伤害事故。可利用各种屏蔽来防止能量意外释放导致的

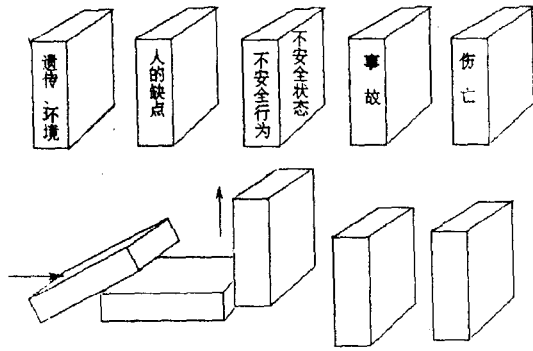


图 1-3 海因里希事故因果连锁

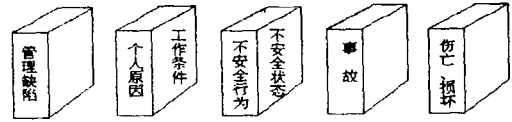


图 1-4 博德事故因果连锁

损害。常见的屏蔽措施有：用安全的能源代替不安全的能源；限制能量，例如国际上对客船装运危险品予以限量；防止能量积蓄，例如电器接地防静电，内燃机的冷却系统；延缓能量释放，例如货物的缓冲包装；设置屏蔽设施，例如船上的安全围栏，穿戴个人劳防用品等；在时间和空间上把能量与人隔开，例如进入封闭舱室须经过足够

时间的通风，危险货物装载应远离居住舱室；转移能量，例如直升飞机吊钩须先触地释放静电后人员才可接触，船舶破损漏油时将破舱油料转移舱柜等。

3. 轨迹交叉理论。

轨迹交叉理论(Orbit Intersecting Theory)认为，在事故发展进程中，人的因素的运动轨迹与物的因素的运动轨迹的交点，就是事故发生的时间和空间，如表 1-2 所示。在许多情况下，人与物的不安全情况互为因果，轨迹交叉论作为一种事故致因理论，强调人的因素、物的因素在事故致因中占有同样重要的地位。按照该理论，可以通过避免人、物两因素的轨迹交叉，即避免人的不安全行为和物的不安全状态的同时同地出现，来避免事故的发生。

事故致因的运动轨迹

表 1-2

	基本原因	间接原因	直接原因	事 故	损 害
人的因素	遗传、环境、管理缺陷	人的缺点	人的不安全行为		
物的因素	设计、制造缺陷	故障、毛病	物的不安全状态		

4. 事故损失偶发性法则

事故损失偶发性法则(Contingency Law of Accident Loss)，指事故与伤害程度之间存在着

亚当斯事故因果连锁

表 1-1

管理体系	管理失误	现场失误	事故	伤害或损坏	
目标	领导者的行为 在下述方面决策： 政策 目标 权威 责任 职责	安技人员的行为 在下述方面管理失误或疏忽： 行为 责任 权威 规则 指导 主动性	不安全行为	伤亡事故	对人
组织	注意范围 权限授予	积极性 业务活动	不安全状态	损坏事故	对物

偶然性的概率关系,也称海因里希法则,指的是同一人发生的 330 起同种违章事件中,严重伤害,轻微伤害和没有伤害的事故件数比为 1 : 29 : 300。该法则是对认为不安全行为和不安全状态无害的经验论者的有力警告。例如:在油船机舱随意烧焊通向空油舱的管系而导致爆炸沉没;在升降吊杆时直接用手控制起重索,导致失控而摔坏吊杆砸死人员等事故。这些事故都是违反安全操作规程所造成,肇事者的陈述都是:以前这样做从未出过事故,这次事故是因为没掌握好云云。显然,他们不了解“1 : 29 : 300 法则”。该法则还说明事故与损害之间存在着偶然性,同类事故并非产生相同的损失,为防止重大损害,惟一的途径是防止事故的再次发生。

三、事故控制观

传统的事故控制观生成的理论通常作为事故发生后的简单分析工具。通过分析事故,得出事故原因和责任方,教育有关人员,落实整改措施,即对原因及责任、教育、整改措施的“三不放过”。但在实践中,常常是针对操作者,而对管理方面很少重视,形成了重流轻源的不良局面。除了社会联合调查的特大事故外,企业对事故的处理常常是就事论事和秘而不宣,教训和经验“自给自足”。其结果是事故资料不能被社会共享,安全专家缺乏可供研究的素材,削弱了指导全社会安全工作的力度。

较先进的事故控制观认为,事故是由某种隐患、危险或潜能构成的事故原点(Accident Origin),在触发能量、偶合条件的作用下转化而成。只要控制或消除事故原点、触发能量,就能防止事故的发生。从防护角度,有下述 10 项危险因素防护原则(Countermeasure Selection Principle):消灭潜在危险的原则;降低潜在危险因素数值的原则;距离防护原则;时间防护原则;屏蔽原则;坚固原则;薄弱环节原则,例如火警探头的熔断丝等;不予接近原则;闭锁原则,例如雷达的保护延时用以防止频繁开关而损坏磁控管;取代人员操作原则等。

科学的事事故控制观将安全工作分为预测、预防、监测、应急 4 个阶段,每个阶段都要考虑安全科学的 4 大要素——人、机、环境、控制,进行系统化的安全控制。科学的事事故控制观与传统相比有如下改变:变纵向单科为横向综合,推行全面系统的安全管理;变面向过去为面向未来,推行事前预测和预控;变事故分析为事件分析,推行系统工程逻辑分析;变静态管理为动态管理,推行反馈原则指导下的安全评价;变管理的对象为管理的动力,推行过程安全。在产品制造业和社会服务业,以 ISO9000 系列标准为代表的质量管理体系和质量保证标准体系,在世界范围内掀起了管理标准化的浪潮,对安全领域产生了巨大影响,《国际安全管理(ISM)规则》就是国际海事组织(IMO)在安全科学领域内参照 ISO9000 的原理,根据海上安全和防污染需要,立足“人、机、环境、控制(管理)”的安全管理标准。据此建立的安全管理体系具备如下要点:安全目标和方针明确,体系切实有效,内部控制和外部监督并举,注意保护员工利益和激励员工,实施闭环式管理,具有在运行中滚动完善的特性。从而改变了传统安全管理的布置多、指导少、监控弱、无动力等华而不实、效率低下的顽症。科学的事事故控制观要求:安全方针给信念,管理规章有机制,关键行为受控制。

第二节 船舶营运系统

地球表面 71% 被海洋所覆盖,跨海运输使铁路、公路无能为力,空中运输受到高成本的制约,而海上船舶运输具有运量大、运价低等优点,因此在国际贸易中承担着绝大部分的货运任务。船公司、船舶、货物、船员、航道和港口,是维持船舶正常运作的重要环节,它们相互依存,构

成了船舶营运系统。海洋运输历来是高风险行业：船上有限的空间，被人员、货物、机器、能量系统充分利用，密度甚高，相互间的干扰容易引发事故；船体属于薄壳系统，运动于礁石、浅滩间，航行于急流、狂风、巨浪或浓雾中，难免会发生海上事故(Maritime Accident)。“海事”一词首先成了海上人命财产损失和海洋环境污染的代称。船舶运输在世界经济发展中的重要地位和高风险特性，使海上安全上升为沿海国政府和IMO的一项主要工作。现代科技和船员教育为抑制海事创造了良好的条件，但要有效地防止事故的发生，则需每个管理者和操作者自觉地运用安全科学理论加强安全管理。首先必须明了船舶营运系统中各大要素(子系统)的概况和相互间的影响。

系统是由相互作用、相互依赖的若干要素组成的具有特定功能的有机整体，又从属于更大的系统。系统具有整体性、相关性、目的性和环境适应性。船舶营运系统同样具备这些特性，其外围是包括广义的海事业在内的社会大环境，船舶营运系统与外围经济的发展相适应。根据安全科学基本要素结构，该系统中的船员属于“人”要素，船舶、货物属于“机(物)”要素，航道和港口属于“环境”要素，船公司属于“管理”要素，由此构成船舶营运系统的安全四面体结构。见图1-5。其平面映射即船舶营运系统安全要素关系图，如图1-6所示。

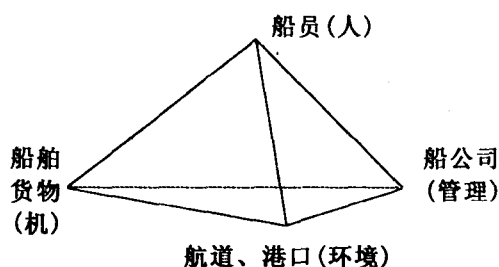


图 1-5 船舶营运系统基本结构

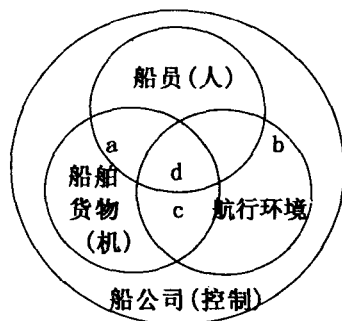


图 1-6 船舶营运系统安全要素关系图

一、船舶与货物

1. 船舶

船舶由以下主要系统构成：船体系统，操纵系统，导航系统(罗经、雷达、GPS等)，通信系统，动力系统，货物运输系统和安全应急系统。船舶种类有：集装箱船，杂货船，干散货船(矿砂船、散粮船)，油船，散装液体/化学品船，液化气体船，滚装船，客船，各类高速船等。船舶的大小常用总吨(Gross Tonnage, GT)表示。我国将海船驾驶员适任证书在吨位方面分成未满500GT、500GT~3000GT和3000GT以上三种。目前习惯上将10000GT以上的船舶称为大型船舶，将100000GT以上的船舶称为超大型船舶，超级油轮(VLCC)已达50万总载重吨(DWT)。船舶速度概况：集装箱船和客船在20kn左右，高速船(客船、货船)速度可达45kn，VLCC在10kn左右，其他船舶多在10kn~16kn。与安全有关的船舶性能主要有：抗沉性、稳性、强度、浮性、航向稳定性、旋回性和停船性(冲程)等。

船内风险源于人、机、能、货拥挤于薄壳系统中，隐患、危险或潜能等事故原点多，易在触发能量和偶合条件作用下发生事故。若不考虑船外环境，则船内的风险和事故类型与陆地工厂相同，包括火灾、爆炸、机器故障、触电、人或物的坠落、机械损伤等。

2. 货物

货物属于物,在安全理论中“物、机、技术”属于侧重点不同的同一类要素。货物性质包括:重量和硬度;易移动或滚动;忌热、忌湿、忌压、忌倒置、忌气味、忌污染性;扬尘污染、挥发气味;易破碎易腐烂;贵重性;危险性等。这些性质涉及货运质量和人、船、货的安全乃至海洋环境保护,须通过合理配载、衬垫、隔票、堆装、绑固、隔离、防盗、通风、冷藏等措施来保证。

货物的技术风险,在此是指与安全有关的风险。机械性风险包括货物的翻倒和坠落,货物移动导致船舶横倾和倾覆,稳性、强度受损,撞坏船体、设备和伤害人员等。理化性风险包括火灾爆炸、毒害、腐蚀、污染、放射、感染,具备此类风险的货物绝大多数已归入危险货物,国际海事组织(International Maritime Organization, IMO)要求各缔约国政府遵照《1974年国际海上人命安全公约》(SOLAS74)第七章规定和《国际海运危险货物规则》(International Maritime Dangerous Goods Code, IMDG Code)实施管辖,以确保安全和防止污染。

二、船员

船员是在船上任职和专门从事船上工作的乘员的总称。海船船员又称为海员。船员是船舶营运系统中最能动的因素,在船公司管理规章体系和航次任务确定后,船员的素质和行为直接关系到能否安全、优质、经济、高效地完成航次任务。船员可以领略异国风情、赚取外汇和享受本国海关的免税优惠,更重要的是肩负着保证船舶航行安全、防止本船污染海洋环境的神圣使命,由此受到IMO、船旗国(Flag State)和港口国(Port State)的共同关注,并通过STCW公约及有关规则,对船员的技术素质和行为实施管辖。船员的工资待遇受到ILO(国际劳工组织)和ITF(国际运输工人联合会)的关注。船员职业受到如此的重视,是船员的重要性所决定的。

SOLAS74公约要求船舶持有船旗国签发的船舶最低安全配员证书(Minimum Safety Manning Certificate),以保证航行安全和防止污染。配员包括船员适任证书要求和人数要求,使船员能按一定的组织和分工行使职责。国际上货船的船员组织通常如图1-7所示。其中,船长、驾驶员、轮机长、轮机员、无线电员必须按STCW公约要求持有船员适任证书和有关专业

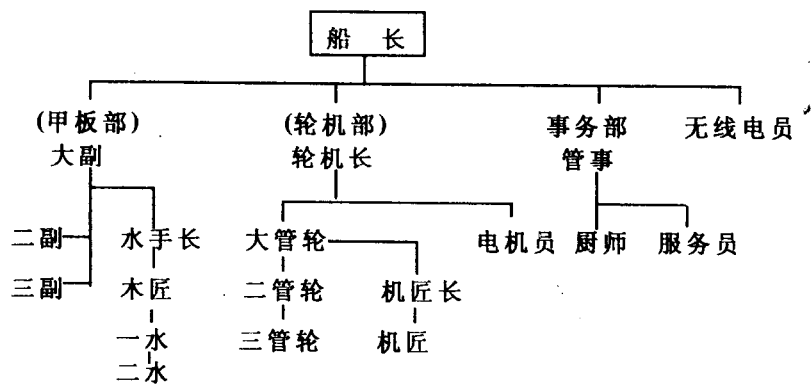


图 1-7 货船船员组织示意图

训练证书,所有船员都须通过基本安全训练。船长是船舶最高领导,我国船舶常设政委作为船舶领导之一。大副是甲板部(驾驶部)部门长,也是船长的第一助手,轮机长是轮机部(机舱部、机电部)部门长。持有适任证书的船员都属高级船员(包括政委、管事)。全体船员和船上其他人员,都必须统一服从船长的指挥。船舶配员人数,大型货船一般在25人左右,其中包括配员证书未作要求的厨师、服务员和政委等人。STCW公约95修正案,同时作了职能发证规定,将

船上职能分成航行,货物装卸和积载,船舶作业管理和人员管理,轮机工程,电气、电子和控制工程,维护和修理,无线电通信七大职能块。船员分为管理级、操作级和支持级。同一高级船员可以通过考试和评估取得所需的职能适任凭证从事相应工作。职能发证使传统的部门分工和船员组织体系所到冲击,需要船舶有较高的自动化程度。该发证方式便于一人多职和一职多人,有利于共享人员技术资源,保障船舶的安全营运。

船员对安全的影响,在于职业素质和行为,职业素质包括道德、身心、技术、能力、语言等方面,有良好的素质才能有好的行为。STCW 公约 95 修正案,给出了国际海员的技术素质和值班行为标准。

三、航行环境

航行环境是指船舶航行所处的自然的和人工的背景,包括航道和港口。

航道由航路、航标、气象和海洋环境组成。航路是船舶从始发港驶达目的港的路线。在港口附近表现为自然河道和指定水道,在大洋上表现为以气象和海洋环境为基础的大圆航线和恒向线航线。航标是人为设置的向船舶提供定位、导航信息的地理位置参照物。航标分成近程的视听类和中、远程的无线电类。视听类航标数量最多,包括灯塔、灯桩、灯浮、导灯、陆标、浮标、立标、导标、电光指示标等。灯标容易熄灭,浮标常有移位,雾号传播距离仅 1 n mile ~ 2 n mile,且易受天气影响。气象和海洋环境属于航海环境学范畴,指气象和海洋对船舶航行的单独影响和综合影响。雾、大风、海浪、流、潮汐对航行安全的影响最大。

航道的风险源于浅滩、礁石、航道弯头、狭窄、流向流速多变的急流;江河内及入海口航道的频繁迁移;航标的灭失和移位;雾雨雪等导致的能见度不良,大风及其掀起的风浪和涌浪,潮汐异常导致的潮高、潮流紊乱等。

港口是航路的起讫点,是海陆运输的连接点。海港是指沿海港口以及河流入海处附近,以靠泊海船为主的港口,包括该港区范围内的水域和通海航道。常用的港口种类有海港、河港、商港、军港、渔港、油港、避风港、开放港口和非开放港口等。港口的水深、岸线总长、泊位数、吞吐量、管理能力、服务种类和质量等是港口能力的重要标志。港口规模取决于水道、附近的陆路交通和经济规模,港口的兴衰也影响到港口城市的经济发展。港章是保证港口正常运作的规范,用以维护船舶航行和作业秩序,确保港口和船舶的安全,防止船舶污染港区水域。

港口的风险,首先来自管理混乱和调度失误;其次是搁浅、触礁,抛锚钩坏水下电缆和管道,船舶与船舶碰撞,船舶与码头、装卸机械、浮筒、灯标、桥梁等港口设施的碰撞。

四、船公司

船公司是指船舶所有人、经营人和管理人。船公司是“人—机—环境—控制(管理)”系统中“管理”要素的重要组成部分。“海上事故的 80% 是人为因素造成”,这是国际海事界公认的统计分析结论。人为因素责任主要在于船公司的岸上管理和船上管理。公司在其范围内,直接把握着人、机、环境三大要素的宏观控制。人员如何选择、培训和调配,船舶如何使用、维护和修理,航行什么航线,对于恶劣环境是鼓励规避还是冒险等,都取决于公司。因而船公司是船舶安全管理的重要环节。传统的海上安全管理倾向于从船员角度追查事故原因和责任,即使是船舶和机械破旧不堪、航行环境险恶,也常责备船员没有根据情况采取相应的措施。这种管理方式的后果是,船员对事故防不胜防,事故却依然发生。惨痛的教训终于使人们懂得:事故发生在船舶,根本原因在公司。重视公司的安全管理已成为国际海事界控制海上事故的重要途径。

船公司组织类型较多,图 1-8 是公司的基本组织框架,其组织服从能级原则,即高层决策,

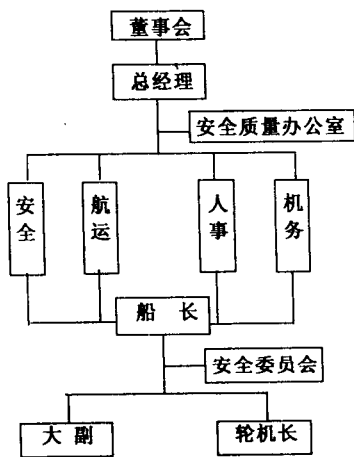


图 1-8 船公司组织简图

部门经理组织本部门工作,操作人员执行。公司应有整套的管理规章,使各项事务构成“布置—指导—执行—反馈—监控—改进”的闭环。经典的管理注重于组织管理,内容包括决策、计划、组织和控制。行为科学的管理理论侧重于根据人的需要层次,设置和实施激励机制。目前,劳动合同制的实施使船员逐步独立面向市场,境外船东聘用中国大陆船员的数量在迅速增加,这必将促进我国船公司的经营管理,包括涉及船舶和船员的安全管理。

公司安全管理的风险,在于公司直接关系着人、机、环境,公司的安全管理体制和岸船人员素质直接影响着公司的事故控制状况,不完善的管理系统难以产生完善的管理,而最好的制度也必须依靠人的执行才能见效。特别地,岸上人员的安全素质,业务水平、激励

意识和管理水平直接关系着船舶的安全。

第三节 船舶安全管理的途径和方法

一、概述

船舶安全管理,是在安全科学领域内,结合船舶安全问题消化吸收现代管理理论的精华形成知识体系,管理者据此通过计划、组织、领导、控制等手段,协调本组织的资源以实现安全目标的过程。现代管理理论是巴纳德等一大批跨学科学者在古典管理理论和行为科学理论的基础上兴起的“管理理论的丛林”。古典管理理论包括泰勒的科学管理理论,法约尔的管理过程理论和韦伯的组织设计理论。行为科学理论包括人际关系理论、激励理论和领导理论,梅奥为始创人。现代管理理论学派纷呈,船舶安全管理则在安全领域内综合运用各学派的有关理论精华。

在安全科学的人、机、环境、控制这四大要素中,“控制(Control)”一词的含义包括:管辖、支配、调节、驾驭、处理、指挥、管理、监督、克制、限制和抑制等。因此,“控制”不仅是指狭义的管理,还包含对人、机、环境的控制和调整,对险情、事故的控制和限制。国内航海界习惯上用“管理”取代“控制”一词,因此,船舶安全管理是指对船舶安全的广泛的控制。

船舶安全管理涉及到船员、旅客及港区地居民的生命安全,以及船舶、货物、港口和航道设施的安全,即涉及到人命财产安全,还涉及到船公司的经济效益乃至存亡,更涉及到人类赖以生存和发展的海洋环境的保护,对经济、社会、环境的意义重大。船舶安全管理的目标,是保护海上人命财产安全,保护海洋环境,使“航行更安全,海洋更清洁。”船舶安全管理的对象是人、机、环境和管理(Man-Machine-Environment-Control),它包括船舶营运系统及其关系密切的外围。船舶安全管理的要求主要有3项:提供船舶营运的安全做法和安全工作环境;标识一切可

能的风险,制定防范措施并保证其有效性;不断提高岸上及船上人员的安全管理技能。包括安全及环境保护方面的应急准备。这3项要求从防范角度覆盖了“预测—防范—监测—应急”过程。其要点是采取能远离危险的安全做法,对可能的险情和事故做好应急准备。

船舶安全管理的具体问题较多,日本的角本定男总结出了作业安全管理的12个关键问题,具有一定的参考价值,这些问题是:(1)是否明确了管理人员、监督人员的责任并发挥其作用;(2)作业方法上有没有应该改善的问题;(3)操作程序选得是否得当;(4)人员的配备和安排是否正确;(5)对作业人员的指导教育是否充分;(6)作业中监督和指导是否良好;(7)设备可靠性与安全化的提高情况如何;(8)劳动环境的改善和场地的整顿如何;(9)安全检查是否进行;(10)出现异常时的应急措施及其实施情况如何;(11)针对以往事故教训所采取的对策,其遵守情况如何;(12)调动职工安全生产的积极性,所做工作如何。

船舶安全问题按时间可分为事前、事中、事后性。对事后性问题,即对事故的处理,除了社会性的伤亡人员抚恤、民事赔偿、处理事故现场、追究法律责任等事务外,重点在于技术性的分析和纠正措施。一般程序为:通过调查澄清事实经过,查明原因,包括人的不安全行为和物的不安全状态的产生及管理原因,以及分清责任人;教育人员吸取教训;寻求和实施安全对策,从人、机、环境、管理方面寻求防止事故和消除险情的措施和方法,指定适当的负责人给予人、物和技术支持,按实施程序完成纠正措施;对纠正措施的有效性进行评价和完善。对事后性安全问题的分析和纠正属于事故学习。就事论事是狭义的事故学习,难以防止同类事故的复发。从管理角度进行事故学习,则能较好地控制本单位的同类事故,并对防止其他事故产生影响。从理论高度进行事故学习,则能对社会控制同类型和相近类型的事故产生指导作用。事中性安全问题,即对突发危险和事故的紧急处理(应急反应),强调人员的应急意识、知识和技能,应急程序的有效性,以及人员、部门、船岸间的良好协同。事前性安全问题,是对事件的安全性分析,预测和标识可能的风险,布置和落实防范措施,并予以监控,要求从安全科学基本结构的四大要素综合考虑并进行决策、计划、组织和控制。

二、船舶安全管理的途径

我国的安全管理实行国家监察(劳动部门)、行政主管(经济主管部门)和群众监督(工会组织)相结合的制度,船舶安全管理也适用该制度。由于海上安全的特殊性,我国的船舶安全管理由交通部全面负责,包括对国内海运行业的安全管理和对IMO、港口国政府等的协调。船舶的流动性使船舶安全成为国际性问题,因此,逐步形成了国际化的船舶安全管理途径网络,见图1-9。概况如下。

1. 国际海事组织(IMO)

IMO成立于1948年,现有152个成员国,总部设在英国伦敦。IMO的宗旨和任务是:为解决国际贸易中涉及政府规章和惯例的有关航行技术问题向各国提供合作;在海上安全、航行效率和防止与控制船舶污染海洋方面促进各国采用统一准则,并处理与之相应的行政和法律问题。IMO的最高权力机构为IMO大会(Assembly),由全体会员国组成。休会期间由理事会(Council)行使大会的一切职权。IMO常设机构有:海上

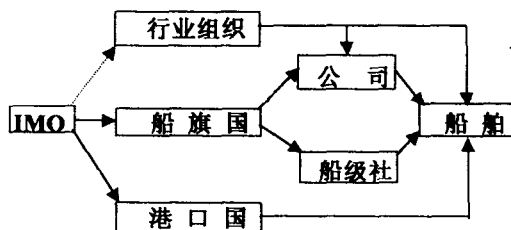


图 1-9 船舶安全管理途径示意图

安全委员会(Maritime Safety Committee, MSC),海上环境保护委员会(Maritime Environment Protection Committee, MEPC),法律委员会(Legal Committee, LEG),技术合作委员会(Technical Co-operation Committee, TC),便利运输委员会(Facilitation Committee, FAL)。其中, MSC 设有下列分委会:船舶设计和设备分委会(DE),航行安全分委会(NAV),防火分委会(FP),救生设备分委会(LSA),无线电通信分委会(COM),培训和值班标准分委会(STCW),稳性、载重线和渔船安全分委会(SLF),集装箱和货物分委会(CC),危险货物运输分委会(CDG),散装化学品分委会(BCH),以及协助船旗国解决履约困难的船旗国履约分委会。IMO 主要通过制定文件来推动、影响缔约国和有关组织。IMO 文件按强制力大小可分为:公约(Convention),议定书(Protocol),规则(Code)、决议(Resolution)和通函(Circular)。公约一旦生效,即对缔约国具有强制效力。IMO 的主要公约有:国际海上人命安全公约,国际防止船舶造成污染公约,国际海员培训、发证和值班标准公约,国际载重线公约,国际吨位丈量公约,国际油污损害民事责任公约,国际海上搜寻和救助公约,国际油污防备、反应和合作公约,国际便利海运公约等。IMO 的船舶安全管理途径是:通过船旗国实施对船公司、船员、船舶的管辖;通过船旗国政府验船机构,要求其授权的船级社加强对船舶建造和技术状况维持的控制;通过港口国对到港的外国船舶采取监控行动,来约束船旗国、船级社、船公司和船舶的安全管理效果;通过影响使行业组织加强对本组织内船舶和船公司的安全管理。

2. 船旗国(Flag State)

船旗国政府是公约所定义的主管机关(Administration),是 IMO 实现海上安全目标的关键环节。我国法律授权中华人民共和国港务监督(简称港监)为我国沿海水域交通安全和防止船舶污染损害的主管机关。我国船舶检验局主管中国籍海船的法定检验,具体的检验事务则授权中国船级社进行。中华人民共和国港务监督局(交通部安全监督局),领导沿海及长江流域的直属机构和各省交通系统的船舶交通安全和防污染工作。

中华人民共和国港务监督机构的主要职能包括:(1)贯彻和执行国家的海上交通安全法规,制定并监督执行管辖范围内的具体管理规定。(2)办理船舶登记、签发船舶国籍证书(或登记证书),签发海员证和船员服务簿。(3)办理船员、引航员考试并签发适任证书,监督船员配备,指导船员培训中心的工作。(4)办理外国籍船舶的进口审批手续,监督执行对外国籍船舶的强制引航制度。对国际航行船舶实施检查并签发出口许可证,对国内航行船舶办理进出口签证。(5)监督检查船舶的安全技术状况,航行和装载安全情况。(6)维护辖区的交通安全秩序,对重要航区实行交通管制。(7)审核辖区水域的水上、水下施工和大型设施的水上拖带的安全技术状况;对港区内使用岸线涉及水上交通安全时的工程进行审核;管理沉船、沉物打捞,强制清除碍航物体;调整、划定港内锚地,经办辖区内港区水域界限、港外锚地和禁航区的划定和报批;统一发布辖区内的航行警告。(8)负责辖区内防止船舶污染海域的环境保护工作,监督、调查和处理船舶违章排污,监视港区水域污染情况。(9)对船舶装运危险货物实施监督管理。(10)调查处理海上交通事故,处罚违章的船舶和人员。(11)组织指挥辖区内的船舶防台、破冰和海上搜寻、救助和救生。(12)负责航标辖区内航标的管理和规划建设,通报航标动态,编制航标表。(13)负责航测辖区内主要商港及附近水域、沿海重点航道和港湾、锚地及其它指定水域的检测和基本测量,通报海区变化情况,编辑、绘制和发行港口、航道和锚地检测图及航行图集,负责辖区内主要港口及指定水域的潮汐、潮流等水文情况的观测和资料收集。(14)根据海区无线电导航体制规划要求,负责辖区内中程无线电导航台、指向标站设施的建设和管理工