

交通类高等院校素质教育教材

水上交通安全 导论

《交通类高等院校素质教育教材》

编审委员会 组织编写

主 编 严新平 [武汉理工大学]

副主编 金永兴 [上海海事大学]

主 审 吴兆麟 [大连海事大学]

Introduction to Maritime Safety



人民交通出版社
China Communications Press

交通类高等院校素质教育教材

Introduction to Maritime Safety

水上交通安全导论

《交通类高等院校素质教育教材》编审委员会组织编写

主 编 严新平 [武汉理工大学]

副主编 金永兴 [上海海事大学]

主 审 吴兆麟 [大连海事大学]

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为交通类高等院校素质教育教材。全书共分七章,主要包括:绪论、水上交通系统、水上交通安全基础理论、水上交通事故调查处理、水上交通安全管理、水上搜寻救助与应急行动和水上交通安全文化建设等内容。

本书为轮机工程、海事管理、航运管理、物流管理、水运经济、交通运输、船舶与海洋工程、油气储运工程和港口与航道工程等水上运输和水上工程类本科专业,以及可能从事水上交通运输行业的相关专业学生的教科书,也可作为相关专业研究生学习教材和参考书,还可以作为函授、网络教育等继续教育及业务学习的选用教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

水上交通安全导论/严新平主编. —北京:人民交通出版社,2010.1

ISBN 978 - 7 - 114 - 08088 - 3

I. 水… II. 严… III. 水上交通 - 交通运输安全 - 教材
IV. U698

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 234667 号

交通类高等院校素质教育教材

书 名:水上交通安全导论

著 作 者:严新平

责任编辑:张 森

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010) 59757969, 59757973

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:廊坊市长虹印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:12

字 数:275 千

版 次:2010 年 1 月 第 1 版

印 次:2010 年 1 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978 - 7 - 114 - 08088 - 3

印 数:0001 ~ 2000 册

定 价:30.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

《交通类高等院校素质教育教材》

编审委员会名单

主任委员：严新平(武汉理工大学)

副主任委员：孙培廷(大连海事大学)

柳见成(长沙理工大学)

蔡存强(上海海事大学)

杨国豪(集美大学)

杨金华(云南交通职业技术学院)

韩 敏(人民交通出版社)

委员：陈治亚(中南大学)

董健康(中国民航大学)

张洪田(黑龙江工程学院)

韦成龙(湖南理工学院)

张亚军(辽宁交通高等专科学校)

高玉德(青岛远洋船员学院)

张庚发(吉林交通职业技术学院)

柴 野(湖北交通职业技术学院)

盛建龙(武汉交通职业学院)

胡耀兵(武汉航海职业技术学院)

刘 勇(江西交通职业技术学院)

崔振民(山东交通职业学院)

孙新军(新疆交通职业技术学院)

刘光荣(东南大学交通学院)

孙智凭(内蒙古大学职业技术学院)

沙爱民(长安大学)

梁乃兴(重庆交通大学)

李兆良(北京交通管理干部学院)

沈斐敏(福建交通职业技术学院)

张安富(武汉理工大学)

程 纯(南通大学)

冯晋祥(山东交通学院)

王文科(淮阴工学院)

王玉潜(广州航海高等专科学校)

方庆平(湖北省交通厅科教处)

刘卫民(北京交通管理干部学院)

王怡民(浙江交通职业技术学院)

温宗胤(广西交通职业技术学院)

李 勇(上海海事职业技术学院)

彭 元(湖南交通职业技术学院)

王晓农(南京交通职业技术学院)

刘映华(青岛港湾职业技术学院)

刘三刚(陕西交通职业技术学院)

黄培彦(华南理工大学交通学院)

办公室工作人员：孙孝文(武汉理工大学)

黄兴娜(人民交通出版社)

序

2000年前后,我国高等教育管理体制进行了重大改革,部门办学体制基本结束,形成由中央和省级政府两级办学、以地方管理为主的新体制。在此背景下,原交通部属高校除大连海事大学外,其他或合并进入教育部,或划归地方管理,与交通部共建。由于交通运输部不再直接管理高校,如何在新的高等教育管理体制下加强交通类专业建设,培养适应现代交通运输业发展要求的高素质交通建设人才,面临许多新的问题。高质量的教材是培养高质量人才的基本保证,为适应培养高素质交通建设人才的急切需求,编辑出版普通高等学校交通类专业通用的具有鲜明交通行业特色的系列素质教育教材,被提上议事日程。

中国交通教育研究会高教分会和人民交通出版社就教材出版进行了充分的酝酿与协商,2007年中国交通教育研究会高教分会学术年会暨换届选举大会在重庆市召开期间,中国交通教育研究会高教分会常务理事会研究并决定组织编写交通类专业素质教育系列教材,本系列教材将反映交通行业需求、体现交通教育特色、与交通专业课程有序衔接。为了把本系列教材组织好、编写好、出版好、使用好,还专门成立了教材编审委会,充分依靠各学科专家发挥的咨询、评审、决策等作用,对教材编写与使用的全过程进行组织、把关和监督,最后确定了统筹安排、分期出版、成熟一本推出一本的原则。2008年西安学术年会期间,进一步确定了教材的书目和大纲,以及主编、副主编、主审单位。

本系列教材由一批长期从事交通高等教育、具有丰富的教学和科研造诣的教授和专家编写而成,第一批共5本,包括:《交通安全概论》、《水上交通安全导论》、《物流概论》、《船舶概论》和《交通文化概论》。主要适用于作为普通高等学校、高职高专院校的交通类相关专业素质教育教材,同时适用于交通行业从业人员在职培训教育。

《交通类专业系列素质教材》编审委员会主任:

中国交通教育研究会高教分会理事长:

武汉理工大学副校长、博士生导师、教授:

严新平

2009年12月1日

前 言

水上交通是国家经济发展的基础行业,具有占地少、运力大、成本低、污染小、安全性好的特点,世界绝大部分的外贸运输和大宗货物运输都是通过水上运输完成的,水上交通已经成为不可或缺的重要交通运输方式。加快水上交通的发展,与陆上交通方式互相衔接,形成便捷、畅通、高效、安全的综合交通运输体系,符合可持续发展的战略。

随着人类社会的发展,水上交通经历了不同的发展阶段,进入 21 世纪以来,船舶自动化、信息化、大型化和专业化程度不断提高,船舶航速和载重量不断提升,船员的劳动强度不断降低,使水上交通这一古老的交通运输方式出现了新的景象。

安全是水上交通的基本要求,是人们生产和生活追求的目标。一方面,随着经济发展水平和人们生活质量的提高,社会大众对水上交通安全和水域环境保护的期望需求不断提高;另一方面,随着水上交通的日益发展和新技术的不断应用,新的危险因素不断产生,事故影响更加复杂,对水上交通安全问题进行研究和探讨,寻求科学和有效的解决方案,是相关的技术和管理人员面临的共同课题。

本书共分七章,主要内容包括:绪论、水上交通系统、水上交通安全基础理论、水上交通事故调查处理、水上交通安全管理、水上搜寻救助与应急行动和水上交通安全文化建设等内容。

本书为轮机工程、海事管理、航运管理、物流管理、水运经济、交通运输、船舶与海洋工程、油气储运工程和港口与航道工程等水上运输和水上工程类本科专业,以及可能从事水上交通运输行业的相关专业学生的教科书,也可作为相关专业研究生学习教材和参考书,还可以作为函授、网络教育等继续教育及业务学习的选用教材和参考书。

本书是在多年教学和科研的基础上,结合近年来水上交通运输和安全技术的发展状况,以及教学和知识更新的需求编写的。第一章由武汉理工大学严新平编写;第二章由上海海事大学金永兴编写;第三章由武汉理工大学陈厚忠编写;第四章由武汉理工大学谭志荣编写;第五章由上海海事大学耿鹤军编写;第六章由上海海事大学胡志武编写;第七章由武汉理工大学黄明编写。全书由严新平担任主编和统稿,金永兴担任副主编。大连海事大学吴兆麟教授对本书进行了审阅,并对本书的内容和框架提出了有益的建议。在本书编写时,作者引用了大量文献资料。在此,对吴兆麟教授以及文献资料的原作者,一并表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,书中难免有不当之处,敬请读者批评指正。

作 者

2009 年 10 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 水上交通安全概述	1
第二节 水上交通安全要素	3
第三节 水上交通安全管理	7
第四节 水上交通安全现状与趋势	9
参考文献	13
第二章 水上交通系统	14
第一节 船舶	14
第二节 船员	28
第三节 水上交通环境	37
参考文献	56
第三章 水上交通安全基础理论	58
第一节 安全分析概述	58
第二节 水上交通安全致因分析理论	59
第三节 水上交通安全分析方法	73
参考文献	85
第四章 水上交通事故调查处理	86
第一节 概述	86
第二节 事故调查与分析	92
第三节 事故处理与结案	99
第四节 典型水上交通事故案例	115
参考文献	120
第五章 水上交通安全管理	122
第一节 概述	122
第二节 海事组织、协会、机构的职责和职能	123
第三节 航运公司安全管理	127
第四节 船旗国安全管理	134
第五节 港口国安全管理	139
第六节 第三方安全管理	141
第七节 船舶入级与检验	143
参考文献	145
第六章 水上搜寻救助与应急行动	147
第一节 水上搜寻救助系统	147
第二节 水上救助行动的阶段与行动原则	154

第三节 船舶应急行动.....	158
第四节 船舶应急训练与演习.....	165
参考文献.....	168
第七章 水上交通安全文化建设.....	169
第一节 安全文化概述.....	169
第二节 水上交通安全文化概述.....	172
第三节 水上交通安全文化建设.....	176
参考文献.....	181

第一章 绪 论

水路交通运输是现代交通运输的重要方式之一,是综合运输系统的重要组成部分。随着经济全球化和科技进步的发展,船舶运输业发挥了越来越大的作用,但是水上交通运输安全的形势仍不容乐观。针对船舶运输的特点,建立长效的水上交通安全保障体系,加强水上交通安全管理,是水路交通主管部门和航运界的一项长期工作。

本章主要阐述水上交通运输的一般概念,介绍水上交通系统的构架和要素,水路交通事故的成因和特点,以及水上交通安全管理的现状与发展趋势。

第一节 水上交通安全概述

水上交通运输系统,是指以水路交通运输方式将被运送对象按既定目标实现位移所涉及的各个有机组成部分。水上交通安全系统是整个综合运输系统中的一个子系统,水上交通安全包括了航运企业和行业主管部门的安全。安全是航运发展永恒的主题,水上交通安全源于船舶安全管理。

一、船舶安全管理

水上交通安全包括船员、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,即涉及人命财产安全,也涉及船公司的经营乃至盛衰,更涉及人类赖以生存和发展的海洋环境保护。

现代管理理论是巴纳德等一大批跨科学者在古典管理理论和行为科学理论基础上树起的“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,梅贻琦为始创人。水上交通安全管理的本质是船舶安全管理。在管理科学领域,船舶安全管理较早地综合运用了各学派的有关理论精华。在安全科学涉及的人、机、环境、控制这四大要素中,“控制”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,还包括对人、机、环境的控制和调整,对险情、事故的控制和限制。国内航运界习惯用“管理”取代“控制”一词。因此,水上安全管理也是指对船舶安全的广泛的控制。

船舶安全管理,是指对单船的“人、机、环境、管理”系统的管理,效果主要取决于船员和公司的努力。当代世界经济的发展,促使世界船舶的数量、吨位和种类快速增加,水域船舶交通密度增大了,船舶交通事故和污染事故的频繁发生危及船公司和海洋环境,引起了国际社会的高度重视。

就传统而言,人们曾将船舶事故的防范归于科技水平和产品质量的提升,并不断进行技术



改进。于是,联合国专门成立了规范船舶安全营运的立法机构——世界海事组织(International Maritime Organization, IMO)。在 IMO 的主导下,船舶按有关标准配备救生、消防设备;油船设置专用压载舱和采用双层船壳;客船采取结构防火;配备现代化电子助航、导航、通信设备;采用性能良好的材料和计算机技术;用质量标准控制船用产品等。这些措施大大提高了船舶构造和设备质量及可靠性,大大提升了船舶营运的安全性。

IMO 重视人为因素在船舶事故中的作用,国际海事界一般公认“海上事故的 80% 是人为因素造成的”。IMO 通过《1978 年海员培训、发证和值班标准国际公约》(STCW 78/95 公约)约束船员素质和行为。然而,据权威资料统计,全世界船舶全损的数量和吨位仍居高不下,尤其是 1991 年全损船舶数达到 182 艘/171 万总吨。IMO 通过长期的研究发现,船舶安全和污染事故的 80% 是人为因素造成的,而防范重点在于公司和船员对船舶的管理和操作。IMO 致力于寻找有效地控制公司和船员的人为因素途径,于是将 1987 年国际标准化组织(ISO)推出的 ISO 9000 等现代管理理论和方法引入船舶管理领域中,制定出了《国际安全管理规则》(ISM)。根据《ISM 规则》,建立科学合理的安全管理体系(Safety Management System,简称 SMS 体系)并予有效运行,是公司进行系统全面的安全管理的基础。SMS 体系建成后,须对体系作内部调试,申请外审取得 ISM 证书(DOC, SMC),然后才进入 SMS 的正常运行。内部调试包括培训人员、预运行及修改、正式试运行、内部审核等。通过人员对体系的积极响应,使 SMS 的安全管理潜能变成现实,使得船舶管理的安全文化建设不断加强,培养了航运界参与者的安全观念。

二、水路运输管理

水上交通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、航运更便捷”。水上交通安全管理的对象是人、机、环境和管理,它包括船舶营运系统及其关系密切的外部环境。

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。据联合国有关部门统计,90% 的世界贸易量通过水路运输实现。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。

我国是一个海洋和航运大国,拥有 1.8 万公里海岸线,11 万公里的内河航道,海域面积达到 300 多万平方公里。在经济全球化趋势深入发展的大背景下,我国与世界的相互联系和影响日益加深,这种“互动”在海运业中表现得尤为突出,中国是海运大国,也是海员大国,我国现今共有 50 多万名海员和近 100 万名内河船员。它们支撑着中国港口吞吐量长期稳居世界第一,支撑着 2600 多艘、5700 万载重吨的海船,支撑着中国国际贸易运输量和国内贸易运输量的 86% 和 54%。我国的水上交通安全管理由交通运输部全面负责,包括对水路运输行业的安全管理和对 IMO、港口国政府等的协调。交通运输部主要通过中华人民共和国海事局实施船舶水路运输管理。

在海运业给世界经济带来繁荣的同时,重大海上交通事故和海洋环境污染也给社会稳定



和经济发展带来严重的影响。据统计,在海难事故和污染损害事故中,约有 80% 是人为因素造成的,而触礁、失火、爆炸事故中人为因素的比例高达 90%,碰撞事故中人为因素的比例更达到 95%。从“泰坦尼克”号、“多纳·帕斯”号到我国的“大舜”号以及最近发生的红海沉船事故,都是由于海员综合素质不高产生的人为因素造成的。因此,水路运输安全涉及了船舶建造、船舶营运、教育培训等多个领域。

随着水上运输业的发展,船舶数量不断增多,致使航行密度不断增大,航行环境不断恶化;船舶日益趋向大型化、专业化,船速不断提高,更增大了船舶发生事故的风险。由于水上运输业具有高风险的特点,船舶在水上容易发生事故,过去如此,在科技发展的今天同样如此,一旦发生事故,不但可能造成人身伤亡,而且还可能给社会、经济和环境造成巨大的危害。船舶安全问题按时间可分为事前、事中、事后性。对事后性问题处理,除了社会性的伤亡人员抚恤、民事赔偿、处理事故现场等事务外,重点在于技术性的分析和纠正措施。一般需要通过事故调查过程,查明事故原因。从管理角度进行事故学习,则能较好地防止同类事故复发,对其他事故产生影响。事中性安全问题,即对突发危险和事故的应急反应,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。

第二节 水上交通安全要素

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。现代科技和航海教育为提升水上交通安全创造了良好的条件,但是要有效地防止事故的发生,则需要每个管理者和参与者自觉运用安全科学理论加强安全管理和提高安全素养。

一、船舶营运系统

从事水上交通安全管理工作,首先必须了解船舶营运系统中各大要素的概况和相互影响。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,其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等特征。船舶营运系统也同样具备这些特性,其外围是包括广义的海事领域的大环境,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”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 1-1、图 1-2。

1. 船舶与货物

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。船舶种类主要有: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。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,油轮甚至达到 50 万总载重吨(DWT)。在船



船舶速度方面,集装箱船和客船在 20 节(kn)左右,高速船速度可达 45 节,大型油轮在 10 节左右,其他船舶一般为 10 节~16 节之间。船舶性能中与安全有关的方面主要包括:抗沉性、稳性、强度、浮性、航向稳定性、旋回性和停船性(冲程)等。

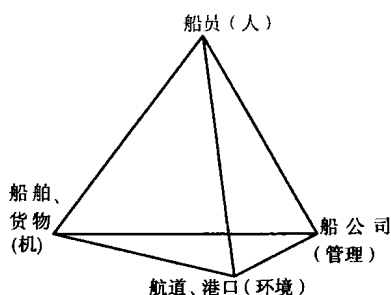


图 1-1 船舶营运系统基本结构

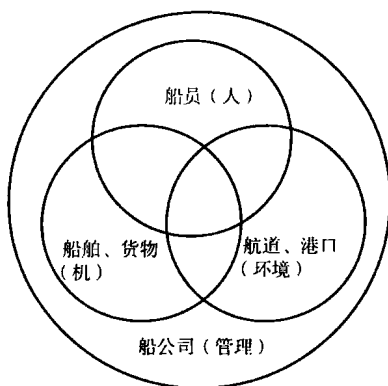


图 1-2 船舶营运系统安全要素关系图

货物是船舶运输的对象。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、挥发气体;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、货的安全及至海洋环境保护,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。

2. 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,当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。船员在保证船舶航行安全、防止船舶海洋污染上承担主要责任,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,对船员技术素质和行为实施管辖。《1974 年国际海上人命安全公约》(《SOLAS 74 公约》)要求船舶持有船旗国签发的船舶最低安全配员证书,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驶职责。船长、高级船员和负值班责任的普通船员必须按《STCW 公约》要求持有船员适任证书和有关专业证书,所有船员都必须通过基本安全训练。

3. 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。航标分为近程的视听类和中、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 1~2 海里,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单独影响和综合影响。

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、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。

4. 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。

二、事故构成要素

在分析或查明事故原因时,应从安全监督这一角度出发,按系统论的观点,从人、船、环境和管理等各方面分析事故的原因。国际海事组织制定的大量国际公约、决议、指南和各国海上交通监督管理机关制定的国内交通安全法规文件都涉及人(船舶配员、培训、考试发证等)、船(结构、强度、性能、机器与设备等)、货(分类、处置、配载、运输保管等)、环境(港口与航运规划设计、助航标志与设施、天气和水文预报)和管理(操作规则、管理程序等)。这也说明发生事故的原因存在于海上交通系统或海事系统的各个因素及其相互作用的诸方面。

1. 基本要素分析

(1)船舶要素。船舶风险源于人、机器、能量、货物拥挤于薄壳系统中,隐患、危险或潜在事故原点多,易在触发能量和耦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。

船舶因素有时会成为事故的主要原因,特别是船舶倾覆或沉没的事故,以及在船舶失控的情况下发生的事故。船舶由船体、动力系统、助航设备、操纵设备、通信设备、消防救生设备和货物系统等部分组成,因此,船舶要素包括操纵设备、助航设备的性能和状况,造船材料及质量,船体结构、强度、密封性和分舱布置,船舶的吃水、稳性和惯性等。

(2)环境要素。环境要素包括:气象、海况,水文条件,如雾、大风、海浪、流、潮汐等;通航环境,如通航密度、航道水深、靠(锚)泊条件、背景灯光、水下障碍物、助航标志与设施的状况等;安全信息等。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。港口的风险,首先来自于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。

(3)货物要素。货物要素包括货物的特性,货物的隔离、积载,货物运输和贮存过程的管理等。货物的技术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,国际海事组织要求各缔约国政府遵照(《SOLAS



74 公约》)第 VII 章规定和《国际海运危险货物规则》实施管辖,以确保安全和防止污染。

(4)人员要素。在事故中,人往往是触发要素,其中船员又是最主要的。船员对安全的影响,在于职业素养和行为,职业素养包括道德、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。

船员的身体状况、知识水平(包括对专业知识、航行规则、有关法律法规的掌握和理解等)、航海技能(包括判断能力、应变能力、操纵能力等)、思想意识(包括职业道德、安全意识、工作态度、责任心等)以及航海经验等,都直接影响船员的行为,对事故起决定性作用。其他人员如引航员、码头工人、验船师等,也会在履行各自职责时出现差错或过失,成为事故发生的因素。人的故障模式如图 1-3 所示:

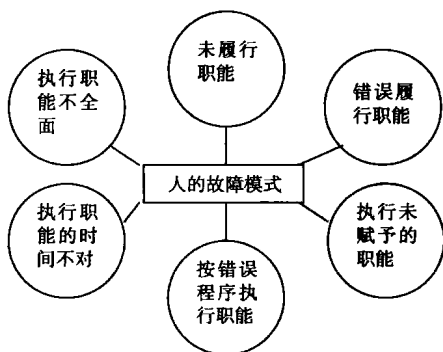


图 1-3 人的故障模式

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,船员对事故层层设防,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。

公司安全管理的风险,在于公司的直接关系因素人、机、环境,公司的安全管理体系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。特别值得一提的是,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。

2. 条件要素分析

基本要素是系统固有要素。单个要素或多个要素综合作用,在满足安全管理不当或处置不当条件下,都可以引发不安全行为、不安全状态或不良环境,并最终导致事故的发生。

1) 安全管理

包括单个要素的安全管理和整个系统的安全管理,涉及的单位和部门有船舶、船东、港口、修造船厂、船舶检验、引水和海事管理机构等,主要是日常的安全管理。大多数事故都与安全管理有关,安全管理通常是事故深层次的原因。管理原因应从如下几个主要方面分析:

(1) 船舶管理:

- ①有没有制定完善的安全操作规程;
- ②是否对安全漠不关心,对已发现的问题不及时解决;
- ③有没有严格执行监督检查制度;
- ④是否指挥错误,甚至违章指挥;
- ⑤是否人员培训不足,致使不能正确判断险情和事故的发展;
- ⑥是否检修制度不严,没有及时检修已出现故障的设备,使设备带病运转等。

(2) 岸基管理:

- ①公司管理;
- ②港口管理;



③海事管理机构、船舶检验、引航体系管理等。

2) 处置

是对出现的不安全行为、不安全状态和不良环境的应急处理,对处置要素的分析主要是评价所采取的措施是否得当,包括对运用良好船艺、船员通常做法、常识和基本技能等的评价。

第三节 水上交通安全管理

一、安全管理途径

我国的水上交通安全管理由交通运输部全面负责,包括对水路运输行业的安全管理和对IMO、港口国政府等的协调。船舶的流动性运输特点使得水路交通不仅是国内区域性问题,而且更成为国际性问题。目前的国际化船舶安全管理关系图见图1-4。

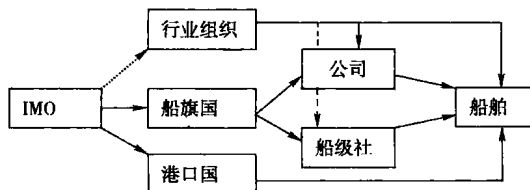


图 1-4 水上交通安全管理关系图

1. 国际海事组织(IMO)

IMO 成立于 1948 年,是联合国的一个分支机构,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,并处理与之相关的行政和法律问题。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:海上安全委员会(MSC)、海上环境保护委员会(MSEP)、法律委员会(LEG)、技术合作委员会(TC)、便利运输委员会(FAL)。

2. 船旗国(Flag State)

中华人民共和国海事局是交通运输部的直属机构,根据法律、法规的授权,负责行使国家水上安全监督和防止船舶污染、船舶及海上设施检验、航海保障管理和行政执法,并履行交通运输部安全生产等管理职能。类似我国海事局,在海上安全管理中影响较大的船旗国机构还有美国、加拿大的海岸警卫队,日本的海上保安厅,澳大利亚的海运安全局等。

3. 港口国监控(Port State Control, PSC)

PSC 最初的设想是协助船旗国对船舶进行管理,现被公认是保障公约安全一致实施的最有效手段,而且地区性 PSC 具有很大的优越性,可以避免当局对挂靠该地区港口的同一船舶的重复检查或遗漏。1996 年,《SOLAS 公约》关于 IMO 船舶识别号的修正案生效,从事国际航行的 100 总吨及以上客船和 300 总吨及以上的货船都要在安全证书中标以 IMO 船舶识别号,目的是给每艘船舶一个永久不变的标识,该标识将有助于 PSC 识别低标准船。PSC 已扩展对船员的操作性检查,从而使船旗国、船级社、船公司、船舶和船员的不尽职和不合格全部置于 PSC 范围中,公约和有关规则就成为 PSC 的统一标尺。PSC 滞留船舶的主要原因是船舶的保



养和管理落后,不可信的检验水平,不适当的船旗国管理,消防设备和航海设备的缺陷等。

4. 船级社 (Classification Society)

船级社是接受本国或外国政府授权,代行船舶法定检验。船级社从事民间商业性质的船级检验和公证检验,对通过船级检验,确认船体和机械的技术状况符合该社的人级与建造规范的船舶,签发相应的船舶入级证书。中国船级社 (China Classification Society, CCS) 是国际船级社协会 (IACS) 的会员,为保证船舶检验质量, IACS 现有 11 个正式会员,其检验的船舶占世界船队的 90%。

5. 行业组织 (Industry Association)

国际海运界有许多行业组织,虽然本身不受 IMO 的公约约束,但出于海上安全和保护海洋环境的切身利益,使得其与 IMO 得以良好合作。譬如,国际航运商会 (ICS) 和国际航运联盟 (ISF) 拟定了《ISM 规则》的应用指南,方便了公司执行,直接配合了 IMO 的工作。国际海上保险联盟 (IUMI) 针对低标准船事故的多发,提高了此类船舶的保险费率,促使船东和船级社重视船舶技术状况,间接地协助了 IMO。国际运输工人联合会 (ITF) 关注其会员和非会员的安全、职业健康和最低工资额,试图创造良好的船员工作条件,这显然有利于船员的身心健康和海上安全。类似的组织还包括:波罗的海航运工会 (BIMCO), 国际干货船东协会 (INTERCAGO), 国际独立油轮船东协会 (INTERTANKO), 石油公司国际海运论坛 (OCIMF), 国际气体运输船和码头经营人协会 (SIGTTO), 国际海上引航员协会 (IMPA), 国际船东协会 (INSA), 国际海难救助联盟 (ISU), 国际保赔协会 (P&I Club), 国际船舶管理者协会 (ISMA) 等。

6. 公司和船舶 (Company and Ship)

船公司在船舶安全管理中的地位,现已为国际海运界公认。公司直接掌握船舶的使用,维护、修理、选择检验的船级社而且左右这艘船舶的技术状况,直接控制船员的选择。国际国内对船舶和公司的要求,以及公司自身对船舶的要求,都通过公司这一环节得以落实。船舶是水上交通安全管理的终端,处在安全和防污染的第一线,任何的管理和操作失误都可能产生严重的后果。在公司管理、船员配备状况既定的条件下,船上的安全管理就取决于全体船员,特别是船长和高级船员对国际国内和公司有关规定的切实执行,以及对下级船员的指导和监督。

二、安全管理方法

1. 法制

依法开展水路交通安全管理属于“管理”要素,是安全管理的基础。事故对人命和环境、经济和社会具有灾害性,因此对涉及安全的重要关系、行为、状态的管理必须强制。法制,包括立法、执法及其体系。安全立法是促进安全的法律、法规、规则、规章和公约的总和,具有普遍性和强制性,多见于经济行政法。船舶安全立法的普遍性在于国际化,并且对缔约国的国内立法产生指导作用,其强制性由本国行政和司法机关保证。

2. 行政

行政是关于国家政务的管理活动,我国的船舶安全管理工作由交通运输部主管,主要由海事局负责。它们是行政法的执行者和监督者,依法管理船舶安全的各类事务,即用行政权力在其管辖范围内保证船舶安全管理处于良好状态。航运公司内部管理则属于企业管理。



3. 安全系统工程

安全系统工程是系统科学知识和技术在安全领域内的体系化,是系统工程的组成部分。安全系统工程使船舶安全管理事务的时序、逻辑、相关知识有机地结合,有效地服务于安全管理目标。

4. 全面质量管理

全面质量管理(TQC)是由美国费根堡姆博士于1957年提出的,其基本要求是“三全一多样”。全面质量管理是要求全员参加的质量管理,范围是产品质量产生、形成和实现的全过程、全企业的质量管理,管理方法则是多种多样的。

5. 管理标准化

国际标准化组织(ISO)于1994年发布了ISO 9000系列标准——质量管理和质量保证标准。ISO 9000继承了TQC的全部优点,采用了系统工程方法、闭环管理原理和现代管理科学的其他精华。IMO鉴于ISO 9000的优越性,于1987年即运用其原理研制海上安全管理的质量标准,于1993年11月通过《ISM规则》,对适用船种限时强制执行,否则不能从事国际航行,使从事国际航运的公司和船舶的安全管理统一于《ISM规则》。大型国际航运企业,则还需要基于1996年问世的ISO14000(环境管理系列标准)的环境管理体系认证证书,这是一张通向国际市场的绿色通行证。质量、安全、环境的国际管理标准认证,是管理标准化国际潮流的体现。

6. 安全行为科学

船员和公司岸上人员对安全的影响,关键在于素质和行为。安全行为科学是行为科学的组成部分,研究人的安全行为的一般规律。安全行为科学的主要任务是解释、预测和控制人的不安全行动。

7. 安全教育

安全教育是运用教育手段提高人员安全素质的过程,是提高员工管理和操纵行为水平的基本途径。安全素质包括职业道德素质、身心素质和技术素质。

8. 安全文化建设

安全文化建设主要是用安全文化的渗透力和影响力辅助安全管理。文化,是人类在社会历史发展过程中所创造的物质财富和精神财富的综合。安全文化的概念是:人类社会的发展过程中,在生存实践领域内,为保障人类的身心安全并能安全、舒适、高效地从事一切活动,预测和避免、控制和消除灾害、事故和疾病,建立起来的安全可靠的人与物的关系、安全和谐的环境和相应的安全体系,即物质安全文化和精神安全文化。

9. 安全经济学

安全经济学是研究安全的经济意义及经济活动和经济发展与安全生产之间关系的学科,是安全科学和经济学的交叉学科。对于船公司,重在安全投入和经济效益之间的关系。海运是高风险行业,不在技术和管理方面作必要的安全投入,则因事故和不正常状态对经济效益和负面影响是显然的;但如何投入,如何分析与评价,则需要安全经济学的协助。

第四节 水上交通安全现状与趋势

从古到今,人类在海洋中的一切活动都离不开航海。航海是人类认识、利用、开发海洋的