



第3版

按11规则编写

船员培训系列教材

高级消防

GAOJI XIAOFANG

● 主编 阎羨功 黄志英
主审 林承志



武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press

船员培训系列教材

高级消防

(第3版·按11规则编写)

主 编 阎羨功 黄志英
副主编 张选军 肖东升
主 审 林承志

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 提 要

本书是“船员培训系列教材”之一。

本书分为基本理论、实操训练和练习与参考答案三部分,以帮助广大海员在学习专业理论知识的同时,全面提高实际操作能力和应对突发事件的能力。

本书可作为参加船员专业证书培训学员的培训和考试教材,也可供相关教学人员作为教学和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

高级消防/阎羨功,黄志英主编. —3版. —武汉:武汉理工大学出版社,2013. 10

船员培训系列教材

ISBN 978-7-5629-4189-7

I. ①高… II. ①阎… ②黄… III. ①船舶-消防-技术培训-教材 IV. U664.88

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 252318 号

项目负责人:陈军东 陈 硕

责 任 编 辑:彭佳佳

责 任 校 对:余士龙

装 帧 设 计:兴和设计

出 版 发 行:武汉理工大学出版社

社 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.techbook.com.cn>

经 销:各地新华书店

印 刷:安陆市鼎鑫印务有限责任公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:14.75

字 数:370 千字

版 次:2013 年 11 月第 3 版

印 次:2013 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1—3000 册

定 价:24.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87523148 87391631 87515798 87165708 (传真)

• 版权所有 盗版必究 •

出版说明

《1978 年海员培训、发证和值班标准国际公约》(STCW 公约)于 1978 年诞生后,对促进各国海员素质的提高,保障海上人命、财产安全,保护海洋环境,有效控制人为因素引起的海上事故起到了积极的预防作用。随着全球航运业朝着大型化、快速化、专业化、现代化的发展,国际海事组织随之对 STCW 公约和规则多次进行全面系统的修正。2010 年对 STCW 公约进行了最近的一次修正,并通过了马尼拉修正案,本次修正所贯彻的一个重要原则就是航海战略的实施和海员培训、发证与值班国际标准必须适应新兴科技的发展。

我国要实现航运强国战略,必然要理解 STCW 公约的前瞻性及未来发展的方向,适时制定符合我国海员队伍现状及航运强国战略需求的海船船员适任培训、评估及发证体系,努力使我国航海教育的改革与创新符合现代航海技术发展的需求。

根据 2012 年 3 月 1 日起实施的《中华人民共和国海船船员适任考试和发证规则》(交通运输部 2011 年 12 号令,简称《11 规则》)和《中华人民共和国海船船员培训合格证书签发管理办法》以及 2012 年 7 月 1 日颁布实施的《中华人民共和国海船船员培训合格证考试大纲》的要求,武汉理工大学出版社在华中、华东、西南地区众多航海类院校的大力支持下,组织了长江沿线 10 余所航海类院校、培训机构中长期从事船员培训工作的 60 余位专家、教师共同编写了本套“船员培训系列教材”。

自 2008 年 6 月本套教材正式出版发行以来,我们在编写内容上一直遵照《中华人民共和国船员专业培训纲要》的要求,适时地体现了马尼拉修正案的相关要求。在编写过程中我们得到了长江海事局、江苏海事局、浙江海事局的大力支持,有关海事局的领导及职能部门高度重视并结合船员培训及船员船上工作提出了许多指导性意见,从而保证了本套培训教材的权威性和先进性。在第 3 版修订之前,我们又进行了全面细致的调研工作,走访了长江流域的各主要航海类院校及培训机构,与参加船员培训的一线教师学员进行了深入的交流,从“教”与“学”两个方面都收集到比较有益的编写建议,我们也将这些意见和建议融汇到此次修编过程中。

经过多次重版修订本套船员培训教材已形成如下特色:

1. 体现行业最新进展

本套培训教材将 STCW 公约马尼拉修正案的相关内容以及最新的“船员专业培训纲要”的要求融入其中,是一套知识内容最新、实操内容科学系统、紧跟国际航运事业发展的船员培训教材。

2. 定位准确,针对性强

本套培训教材依据培养具有一定理论水平和较强实际操作技能的复合型专业人才的船员培训目标,改变过去重视知识的传授,强调学科体系的严密、完整的做法,精选船员能够实际应用的基础知识和基本技能,重在提高船员的实际操作能力和应对

突发事件的能力,充分体现了行业需求、实际应用和船员身心发展三者有机的统一。

3. 可读性强,体例新颖

针对船员培训特点,结合船员考证,本套培训教材设置了基本理论、实操训练、练习与测试等内容,保证理论知识够用,练习与测试贴近船员考试。同时,使教材从内容到体例、从栏目到版式上耳目一新。

4. 应用性强,强调技能训练

将实操评估内容纳入课程体系是海员培训教学模式的特点。为此,本套教材将实操评估内容单独成书,实操评估内容的设置与理论知识以及海员的实际作业相吻合,并覆盖培训纲要;同时,考虑到航海设备的不断更新,实操内容及设备也进行了相应的更新,并考虑其应用性及可操作性。总之,本套培训教材力争做到:基本理论、实操训练、练习与测试相配套。

5. 配套练习力求全面丰富

本套教材结合《11 规则》,配备了大量的练习测试题,供学员练习和模拟考试。这些练习测试题是编者对近年来培训考试的考试规则、考试大纲及考点知识进行了全面深入的研究,结合历年考试的真题进行精心设计的。完成一定数量的练习测试题有利于参加学习的学员巩固所学知识、检测学习效果、提高考试成绩。

6. 与时俱进,实现教学手段现代化

为配合实操评估教材的使用,本套培训教材配备了“船员专业知识培训教学片”,实现了课堂教学与实训操作的同步,为提高船员培训质量奠定了良好的基础。

我们将依据学科发展观的现实要求,不断补充、完善;我们的编审者、出版者一定会高度重视,兢兢业业,按最高的质量标准满足广大读者的需求。

教材建设是我们共同的事业和追求,也是我们共同的责任和义务,我们诚恳地希望大家积极选用本套教材,并在使用过程中给我们多提意见和建议,以使我们不断修订、完善全套教材。

船员培训系列教材

编审委员会

2013 年 10 月

船员培训系列教材

编审委员会名单

主任委员:严新平 张安富 邱健华

副主任委员(以姓氏笔画排列):

邓跃进	王克	王同庆	王当利	王吉春
王燕辰	田高	刘元丰	张铜宁	季永青
林承志	郭国平	胡耀兵	阎美功	黄明
黄伟	黄燕品	梁世翔	韩雪峰	熊仕涛
魏智勇				

委员(以姓氏笔画排列):

丁继民	方磊	王宏明	王威娜	王锦法
刘伯宁	刘金华	刘乾英	陈云胜	陈平
陈永洪	陈刚	陈宏权	陈艳才	何永林
何德荣	李红民	李启敏	李衡夫	李毓江
吴小兰	吴建华	杨晓	杨斌	余长春
余谦	张亚冲	张劲	张祖平	张哲
张瑜	周春辉	范耀天	金科	胡卫东
郭党华	郝勇	柯响林	祝建国	翁建军
夏守云	徐元	徐江波	徐周华	盛君
黄志英	章波	程兵	彭家祥	谭箭
熊锡龙	黎冬楼			

秘书长:杨学忠 杨帆

总责任编辑:陈军东 陈硕

前 言

本书是根据 2012 年 3 月 1 日起实施的《中华人民共和国海船船员适任考试和发证规则》(交通运输部 2011 年 12 号令,简称“11 规则”)和《中华人民共和国海船船员培训合格证书签发管理办法》以及 2012 年 7 月 1 日颁布实施的《中华人民共和国海船船员培训合格证考试大纲》的要求,并适当参考本学科的最新发展而编写的。

本书内容符合《1974 年国际海上人命安全公约》(简称“SOLAS 1974”公约)和“STCW 公约马尼拉修正案”对各类海船船员在船舶高级消防方面的基本要求。本书既可作为各类全日制学生和社会船员进行海员专业培训专用教材,也可作为航海教育工作者及其相关人员的参考书。

本书由阎羨功、黄志英担任主编,武汉船舶职业技术学院张选军、武汉理工大学肖东升担任副主编。具体编写人员为:江苏海事职业技术学院阎羨功,武汉理工大学黄志英、肖东升,武汉船舶职业技术学院张选军,湖北交通职业技术学院李红民,武汉海事中等职业技术学校张祖平,武汉航海职业技术学院张哲、胡清波,武汉航道学校白晶。

本书由长江海事局林承志高级工程师担任主审。

由于编写时间仓促,若有不足或错误之处,敬请提出修正意见。

编 者

2013 年 7 月

目 录

第 1 篇 基本理论	(1)
1 概述	(3)
1.1 船舶高级消防培训的依据和目的	(3)
1.2 船舶高级消防教学内容	(4)
2 船舶防火	(6)
2.1 船舶防火的重点区域	(6)
2.2 船舶结构防火	(8)
2.3 船舶通风与控制	(12)
2.4 船舶燃油和电器系统的控制	(15)
2.5 船舶危险品物料的火灾预防	(17)
2.6 油船惰性气体系统	(20)
2.7 船舶明火作业	(21)
2.8 船舶消防安全管理体系	(22)
3 船舶消防设施	(28)
3.1 火灾探测与报警系统	(28)
3.2 船舶固定灭火系统	(31)
3.3 消防泵及救助设备	(37)
3.4 防火安全检测仪器	(40)
3.5 消防队员装备和生命支持设备	(44)
3.6 船舶应急通信设备	(47)
3.7 船舶消防设备的法定检验及 PSC 检查	(48)
3.8 船舶防火控制与安全图	(54)
4 船舶消防队组织与训练	(55)
4.1 船舶消防应急计划的准备与实施	(55)
4.2 船舶消防队的组成与人员调配	(57)
4.3 船员消防技能和灭火战术训练	(58)
4.4 探火与救助	(62)
4.5 火灾中船舶通信与协调	(64)
4.6 船舶消防演习	(65)

5	控制和扑救船舶火灾的战略战术	(67)
5.1	控制和扑救船舶火灾的战略	(67)
5.2	控制和扑救船舶火灾的战术	(68)
5.3	控制和扑救船舶火灾的指挥	(70)
6	船舶消防程序	(74)
6.1	船舶海上消防程序	(74)
6.2	船舶港内消防程序	(79)
6.3	船舶与岸上消防人员的协调	(80)
7	船舶灭火中的危险与应对措施	(82)
7.1	火灾中人员面临的危险与急救	(82)
7.2	火灾与干馏	(84)
7.3	火灾与化学反应	(85)
7.4	水灭火对船舶稳性的影响	(86)
7.5	船内脱险通道	(88)
8	船舶火灾的扑救	(90)
8.1	船舶各部位火灾的扑救	(90)
8.2	客船火灾的扑救	(95)
8.3	油船及液化气船火灾扑救	(98)
8.4	危险货物火灾扑救	(100)
9	船舶火灾事故调查与事故报告	(102)
9.1	船舶火灾事故调查	(102)
9.2	船舶火灾事故调查报告	(105)
9.3	船舶火灾案例分析	(107)
第2篇	实操训练	(115)
科目1	消防队员装备及使用	(117)
1.1	个人装备及作用	(117)
1.2	空气呼吸器	(118)
1.3	消防隔热服	(123)
1.4	消防服着装与卸装	(125)
科目2	测氧仪、测爆仪使用	(127)
2.1	测氧仪	(127)
2.2	测爆仪	(128)
科目3	模拟火场探火与救助	(130)
3.1	进舱探火	(130)

3.2 火场救助	(130)
科目4 模拟船舶火灾综合演练	(132)
4.1 模拟机舱火灾演习程序	(132)
4.2 模拟货舱火灾演习程序	(136)
4.3 消防演习前准备工作	(140)
科目5 消防部署表编制与防火控制图符号识别	(142)
5.1 消防部署表编制	(142)
5.2 船舶防火控制图符号识别	(143)
第3篇 练习与参考答案	(145)
附录 “高级消防”培训纲要	(222)
参考文献	(224)

基本理论

理

论

1 概述

能力要求



通过本章内容的学习,使学员了解船舶高级消防培训的依据和目的,以及国家海事局对船舶高级消防培训的基本教学内容及要求。

1.1 船舶高级消防培训的依据和目的

船舶火灾,是船舶海难类型中危险性最大、破坏性最强的海难事故。不断增强船员消防知识,提高消防技能,有效预防和控制船舶火灾,一直受到国际海事组织和各国政府的关注。

STCW 78/95 公约发布后,根据航海技术的进步及航运业发展的需要,2010 年 6 月 25 日,IMO 在菲律宾马尼拉召开了《海员培训、发证和值班标准国际公约》缔约国外交大会,并通过了《1978 年海员培训、发证和值班标准国际公约》马尼拉修正案,STCW 公约马尼拉修正案对 STCW 78/95 修正案进行了全面回顾和修订,涉及的海员培训、发证和值班标准均进行了较大调整,此次修订的要点旨在全面提高船员的基本安全素质和高级船员的适应能力。

依据 STCW 78/95 公约及马尼拉修正案的要求,中华人民共和国海事局颁布了《中华人民共和国船员高级消防专业培训、考试和发证办法》、《中华人民共和国船员培训管理规则》等一系列与船员专业培训、发证相关的纲要和文件。随着全球经济一体化进程的加快,船舶正朝着大型化、快速化、专业化、现代化的方向发展,全球对船舶生产安全和海洋环境保护更加严格,包括信息技术(IT)在内的新技术的应用也越来越广泛与深入,故此,对船员的技能培训与值班标准要求将越来越高。

本书在原船舶消防培训大纲基础上,根据 STCW 公约马尼拉修正案的要求,结合我国船员的现状进行了适时更新,着力贯彻“以防为主,防消结合”的消防方针,注重人为因素的重要作用,强调专业素质和责任意识的提高;如船舶防火、消防组织、战术与指挥方面的消防技能的培养,包括船舶消防的组织和培训、船舶火灾控制程序、船舶灭火指挥与决策、船舶火灾的扑救、灭火中的危险和应对措施、消防设备的检查维护和船舶火灾调查报告等;努力达到国际公约“被指定控制消防作业的海员应圆满完成着重于消防组织、战术和指挥方面的消防技术的高级培训”的目的,以适应新形势下航海技术快速发展对船员消防知识和技能的需要,以维护船舶生产安全,爱护海洋环境。

▶▶▶ 1.2 船舶高级消防教学内容

船舶高级消防是一门综合性学科,内容涉及物理学、化学、电子学、管理学、心理学、行为学等许多领域。根据 STCW 78/95 公约及马尼拉修正案的要求和国内相关培训大纲的规定,主要包含如下内容:

1.2.1 船舶高级消防培训纲要

(1) 概述

- ①了解船舶高级消防培训的依据和目的;
- ②了解船舶高级消防教学内容。

(2) 船舶防火

- ①理解船舶防火的重点区域;
- ②理解船舶结构防火;
- ③精通船舶通风与控制;
- ④精通船舶燃油和电器系统的控制;
- ⑤精通与储存和处置物料有关的火灾预防;
- ⑥了解船舶消防安全管理。

(3) 烟火探测设备与船舶灭火系统

- ①理解火灾探测与报警系统;
- ②理解船舶固定灭火系统和船舶消防泵救助设备;
- ③理解防火安全检测仪器;
- ④了解消防队员保护装备与生命支持设备;
- ⑤精通船舶应急通信设备;
- ⑥精通船舶消防设备的法定检验、船级检验和 PSC 消防安全检查;
- ⑦精通船舶防火控制图。

(4) 船舶消防队的组织与训练

- ①了解船舶消防应急计划的准备与实施;
- ②了解消防队的组成与人员调配;
- ③理解船员的消防技能训练和消防战术训练;
- ④理解探火和救助被困人员与伤员的处置和控制;
- ⑤理解火灾中船舶的通信与协调;
- ⑥精通船舶消防演习。

(5) 控制和扑救船舶各部位火灾的战略、战术与指挥

(6) 船舶消防程序

- ①精通船舶海上消防程序;
- ②理解船舶港内消防程序;
- ③理解船舶与岸上消防人员的协调程序。

(7) 船舶灭火中的危险与应对措施

- ①了解人员面临的危险与急救;
- ②了解干馏和化学反应;
- ③精通用水灭火时对船舶稳性造成的影响以及相应的预防和纠正程序;
- ④了解船内脱险通道;
- ⑤了解锅炉烟道失火等。

(8) 船舶火灾的扑救

- ①精通船舶各部位的火灾扑救;
- ②了解客船火灾扑救措施;
- ③了解油轮及液化气船火灾扑救措施;
- ④了解危险货物火灾扑救措施。

(9) 船舶火灾事故调查及事故报告

- ①理解船舶火灾事故调查与撰写火灾事故报告;
- ②精通船舶火灾典型案例与分析(对事故原因进行评估)。

1.2.2 船舶高级消防适任标准

(1) 控制船舶消防作业

- ①以消防组织、战术和指挥为重点的海上和港内船舶灭火程序;
- ②用水灭火时对船舶稳性造成的影响以及相应的预防和纠正程序;
- ③灭火作业中的通信和协调;
- ④通风控制,包括排烟器;
- ⑤燃油和电器系统的控制;
- ⑥灭火过程中的危险(干馏、化学反应、锅炉烟道失火等);
- ⑦扑灭涉及危险货物的火;
- ⑧与储存和处置物料(油漆)有关的火灾预防和危害;
- ⑨对伤员的处置和控制;
- ⑩与岸方消防人员协调的程序。

(2) 消防队的组织和训练

- ①应急计划的准备;
- ②消防队的组成和人员调配;
- ③控制船舶各部位火灾的战略和战术。

(3) 检查和保养烟火探测和灭火系统及设备

①烟火探测系统、固定灭火系统、便携式和移动式灭火设备,包括各种器械、泵,以及救助、生命支持、人员保护及通信设备;

②法定检验和人级检验的要求。

(4) 调查和编写涉及火灾的事故报告

对涉及火灾事故的原因进行评估。

2 船舶防火

能力要求



通过本章内容的学习,使学员熟悉船舶防火的重点区域,以及船舶结构防火、通风与控制、燃油及电器系统的控制、危险品物料的火灾预防和船舶消防安全管理等知识。

2.1 船舶防火的重点区域

船舶防火的重点区域就是指船舶容易发生火灾的部位。由于船舶建造结构的特殊性,船上有一些部位极容易发生火灾,需要引起船员的高度重视。

2.1.1 机舱

机舱是船舶的心脏,它既有可燃物质(燃油)又有火源,因而是发生火灾频率较高的区域。

引起机舱火灾的原因主要有:

- (1)可燃性液体从有缺陷和破损的机械连接处渗漏出来,遇火源;
- (2)燃油渗入隔热材料中;
- (3)热表面,比如废气管、机器部分离油烟管路太近而引起过热等;
- (4)电缆绝缘老化、电器设备过载;
- (5)电焊、气焊、切割等特殊热加工作业时操作不当或违规操作;
- (6)受热自燃,如油料滴到热表面上。

2.1.2 生活区

生活区的特点是人员集中、活动频繁,火源多且不易控制,是船舶防火的重点区域。

生活区火灾的起因可能有以下几种:

- (1)火柴和吸烟是我们都熟悉的火灾隐患,比如,将没有熄灭的烟头到处乱丢;
- (2)纺织品离热源如灯、暖气等太近;
- (3)电路系统故障或短路,使用不合格的电器,乱接乱拉电线等。

2.1.3 厨房

厨房内的炉灶、烟道、燃油和电器等使用或管理不当极易引起火灾。

引起厨房火灾的原因包括:

- (1)可燃性液体或油脂的过热;

- (2)油锅过热;
- (3)热表面;
- (4)电气设备和电路的故障;
- (5)油烟管路的火灾。

2.1.4 报房和蓄电间

报房电气设备复杂,蓄电间的蓄电池容易释放易燃气体,一旦发生火灾危害较大。

报房和蓄电间引起火灾的原因大概有以下几种:

- (1)电线短路或电路过载;
- (2)电路老化或绝缘不好;
- (3)电线接头、插头松动或破损等;
- (4)蓄电池使用保管不当,房间内通风不良导致温度过高,蓄电池化学反应过程中产生的氢气积聚在房间内遇明火后被点燃。

2.1.5 货舱和集装箱

货舱和集装箱火灾主要是由货物不合理的配载及不严格的管理所引起的,因此正确认识装载货物的性质并进行适当的管理是防止这类火灾发生的重要措施。

引起货舱和集装箱火灾的原因包括:

- (1)容易发热和自燃的货物,比如炭和椰肉干等;
- (2)易产生易燃性气体的散装货物,比如炭、精铁等;
- (3)爆炸性、易燃性和其他性质活跃物质的包装破损;
- (4)由于没有保持必要的清洁和(或)油柜泄漏而使油性物质积累等。

2.1.6 船舶物料间

船舶物料间往往存放有可燃物质,遇明火极易发生火灾。物料间一旦发生火灾不易被人发现,且人员不易到达,危险性较大。

物料间具有危险特性的物品,如:

- (1)经主管部门认可的油漆和清漆等涂料;
- (2)动力润滑油类;
- (3)清洗剂和石蜡等;
- (4)机动救生艇和紧急机器的燃油;
- (5)装有氧气和乙炔的钢瓶。