

中华人民共和国海船船员培训合格证考试培训教材

船舶高级消防

中国海事服务中心组织编写

中华人民共和国海事局审定



大连海事大学出版社
Dalian Maritime University Press



人民交通出版社
China Communications Press

■ 中华人民共和国海船船员培训合格证考试培训教材

船舶高级消防

 中国海事服务中心组织编写

 中华人民共和国海事局审定



大连海事大学出版社



人民交通出版社

© 中国海事服务中心 2012

图书在版编目(CIP)数据

船舶高级消防 / 刘书平主编. — 大连: 大连海事
大学出版社; 北京: 人民交通出版社, 2012. 8
中华人民共和国海船船员培训合格证考试培训教材
ISBN 978-7-5632-2746-4

I. ①船… II. ①刘… III. ①船舶-消防-技术培训
-教材 IV. ①U698.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 194609 号

责任编辑: 杨子江

封面设计: 王 艳

版式设计: 王 艳 莹 莹

责任校对: 华云鹏 阮琳涵

出 版 者: 大连海事大学出版社

地址: 大连市凌海路 1 号

邮编: 116026

电话: 0411-84728394

传真: 0411-84727996

网址: www.dmupress.com

邮箱: cbs@dmupress.com

印 刷 者: 大连海大印刷有限公司

发 行 者: 大连海事大学出版社

幅面尺寸: 185mm×260mm

印 张: 14.25

字 数: 350 千

印 数: 1~10000 册

出版时间: 2012 年 8 月第 1 版

印刷时间: 2012 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5632-2746-4

定 价: 77.00 元(含光盘)

编委会成员

■ 编委会主任 陈爱平

■ 编委会常务副主任 郑和平

■ 编委会副主任 郭洁平 李恩洪 侯景华

■ 编委 韩杰祥 朱可欣 梁天才

王玉洋 陈国忠 梁军

郑乃龙 王长青 韩光显

葛同林 黄燕品 刘克坚

温宇钦

前言

《中华人民共和国海船船员培训合格证书签发管理办法》已于2012年3月1日起生效,新的《中华人民共和国海船船员培训合格证书考试大纲》也将于2012年7月1日开始实施。为了更好地指导帮助船员进行适任考试前的培训,进一步提高船员适任水平,在交通运输部海事局领导下,中国海事服务中心组织全国有丰富教学、培训经验和航海实际经验的专家共同编写了与《中华人民共和国海船船员培训合格证书考试大纲》相适应的培训教材。本教材编写依据STCW公约马尼拉修正案,采用图文并茂的形式,改变了长期以来以文字为主的教材编写方式。本套教材的创新模式对今后的船员专业和特殊培训具有重要的指导意义。

本套教材知识点紧扣考试大纲,具有权威、准确、系统、实用的特点,重点突出船员在专业和特殊培训并结合航海实践中需掌握的知识,旨在培养船员具备在实践中应用知识的能力,并可作为工具书帮助船员上船工作使用。

本套教材由基本安全、救生艇筏和救助艇操作与管理、快速救助艇操作与管理、船舶高级消防、船舶精通急救、船上医护、船舶保安意识与职责、船舶保安员、油船和化学品船货物操作(基本培训适用)、油船货物操作(高级培训适用)、化学品船货物操作(高级培训适用)、液化气船货物操作(基本培训适用)、液化气船货物操作(高级培训适用)、客船操作与管理、大型船舶操纵、高速船操作与管理、船舶装载包装及散装固体危险和有害物质操作与管理组成。

本套教材在编写、出版工作中,得到了各直属海事局、航海院校、海员培训机构、航运企业以及人民交通出版社、大连海事大学出版社等单位的关心和大力支持,特致谢意。

中国海事服务中心

2012年5月

编者的话

本教材是根据中华人民共和国海事局制定的《中华人民共和国海船船员培训合格证考试大纲》编写的,适用于各类型船舶上操作级和管理级人员的培训和参考使用;同时也可供"海洋钻井平台"等海洋工程管理人员参考使用。

本教材在内容上力图覆盖《1978年海员培训、发证和值班标准国际公约》马尼拉修正案要求的全部理论和实操内容;力图反映现代营运船舶的消防设备、消防管理等实际情况。

本教材分为理论和实操两个部分。

第一部分的理论知识包括九章:第一章介绍了船舶高级消防的重要性和内涵;第二章介绍了船舶重点防火区域、船舶防火结构、通风、燃油、电气、明火等方面的管理知识;第三章介绍了船舶配备的各种消防设备;第四章介绍了船舶应急预案、应急组织、消防技战术训练等应急知识;第五章介绍了船舶消防指挥中的战略和战术应用知识;第六章介绍了船舶海上和港口的消防程序;第七章介绍了船舶灭火中的危险与应对措施;第八章介绍了各种船舶火灾的扑救知识;第九章介绍了船舶火灾调查与编写火灾事故报告的知识。第二部分实操中介绍了空气呼吸器、防火控制图与应变部署表、测爆仪、测氧仪的使用、火场探火和救助、船舶火灾综合演练等实操项目。

本教材主编由大连海事大学刘书平担任,副主编由上海海事职业技术学院孙琦担任,集美大学刘一凡主审。教材由理论和实操训练两部分组成。理论部分第一章由上海海事职业技术学院陈建华编写;第二章由大连海事大学官玉广编写;第三、四、五章由大连海事大学刘书平编写;第六章由营口海事局陈建军编写;第七章由上海海事职业技术学院过志国编写;第八、九章由大连海事大学单浩明编写;实操部分由上海海事职业技术学院的包立编写。

为了便于读者的学习,在本书的编写过程中力求概念清楚、理论正确、重点突出、条理清晰、文字通顺、理论结合实际,并运用了相关的实例。但由于编者水平有限,时间仓促,不足之处和差错在所难免,竭诚希望前辈、同行和读者批评指正。

编者

2012年5月

第一篇 理论部分

第一章 概述	2
--------------	---

第二章 船舶防火管理	5
------------------	---

第一节 船舶防火的重点区域及管理	8
第二节 结构防火	8
第三节 船舶通风与控制	18
第四节 船舶燃油和电气系统的控制	22
第五节 油船惰性气体系统	26
第六节 明火作业	28
第七节 船舶物料间的防火与灭火	29
第八节 船舶脱险通道	31
第九节 船舶消防安全管理体系	32

第三章 船舶消防设备	37
------------------	----

第一节 探火和失火报警系统	37
第二节 固定灭火系统	42
第三节 消防员装备品的管理	53
第四节 船舶危险舱室气体的测量	54
第五节 应急消防泵	57
第六节 船舶防火控制图和应急通信设备	59
第七节 船舶消防设备的检查保养	61
第八节 船舶安全监督检查	70
第九节 船级检验和法定检验	75

第四章 船舶消防的组织与训练	78
第一节 船舶消防的应急预案	78
第二节 船舶消防的应变组织	81
第三节 船员的消防技能训练和战术训练	84
第四节 探火与救助	94
第五节 火灾中船舶通信与协调	97
第六节 船上的消防培训	99
第七节 船舶消防演习	101
第五章 控制和扑救船舶各部位火灾的战略与战术	107
第一节 船舶灭火基本战略	107
第二节 船舶灭火基本战术	109
第三节 船舶灭火中的指挥	111
第六章 船舶消防程序	116
第一节 海上灭火程序	116
第二节 港内灭火程序	123
第三节 与岸方消防队的联系与协调	125
第七章 船舶灭火中的危险与应对措施	126
第一节 人员面临的危险	126
第二节 船舶火灾中的危险燃烧产物及干馏	130
第三节 化学反应	132
第四节 水灭火对船舶稳性的影响	134
第五节 锅炉烟道及水管锅炉失火	135
第八章 船舶火灾的扑救	137
第一节 船舶各部位火灾的扑救	137
第二节 客船火灾的扑救	149
第三节 油船和液化气船的火灾应急	153
第四节 危险货物火灾的扑救	156

第九章 火灾原因调查及火灾事故报告	159
-------------------------	-----

第一节 船舶火灾原因调查概述	159
第二节 船舶火灾事故报告与调查报告	164
第三节 案例分析	165

第二篇 实操训练部分

科目一 空气呼吸器的使用与佩戴	176
科目二 防火控制图与应变部署表的识别与使用	179
科目三 船舶火灾事故报告格式	193
科目四 模拟火场探火和救助	199
科目五 测爆仪和测氧仪的使用	204
科目六 机舱火灾模拟演习	207
参考文献	216

第一篇

理论部分



Diyipian

Lilun Bufen

第一章

概述



要点

船舶火灾事故是威胁船舶安全最重要的因素之一。船舶一旦发生火灾,如果采取的措施不当,或扑救不及时,造成火灾蔓延至其他区域,不仅危及人员和船舶的安全,甚至能够造成船毁人亡的严重事故。所以,国际海事组织提出要全面重视船员消防知识的掌握和消防技能的提高。



必备知识

一 船舶消防安全工作的重要性

当今世界,随着全球经济一体化进程加快,世界贸易量的增多,作为国际贸易运输的主力军,船舶运输的重要性日益凸显,其运量在国际货物运输总量中达到80%以上。随着世界航运业不断发展,船舶的数量和吨位不断增加。与此同时,船舶火灾事故与损失也呈逐年上升趋势,各种类型船舶火灾、爆炸事故频发,造成大量财产损失与人员伤亡。据不完全统计,船舶火灾占海难事故总数的11%,但所造成的损失排在所有海难事故之首。近年来,我国港航系统平均每年发生船舶火灾事故约30起,占船舶海难事故的3%,但火灾造成的经济损失却占10%,年均超1 000万元。

船舶是一个相对独立的流动场所,一旦发生火灾,单纯依靠外界救援难度非常大,而且船舶内部空间狭小,设备集中,环境复杂,起火源增多,火势蔓延速度快,人员疏散不便,使得火灾的扑救难度增大,实施逃生和消防救援更加困难。特别对于一些运载易燃易爆物品的船舶,不但在有限的空间内集中了人员和大量设备,而且在舱室内集中了大量易燃易爆品,使得发生火灾的危险性增大,火灾事故造成的损失与危害更加严重。

根据国际海事组织(IMO)的统计,船舶火灾事故中约有80%的事故是由人为因素所造成的。此外,由于对船上消防设施和灭火器具维护保养、试验、检查不当,甚至没有开展这方面工作,监督管理不力以及船员缺乏必要的消防培训和演习等人为因素的影响,船舶失火时,灭火设施失效,无法使用,船员惊慌失措,不会正确使用灭火设施等现象时有发生,往往贻误了初期扑灭和控制局部失火的时机,造成火灾蔓延至其他区域,不仅危及人员和船舶的安全,甚至能够造成船毁人亡和污染海洋环境的严重事故。因此,船舶消防的特殊性和重要性一直受到国际海事组织和各国的高度重视。

为了保证人员和船舶的安全,国际海事组织不断地对《国际海上人命安全公约》(简称“SOLAS公约”)中有关防火的内容进行修正,对船舶结构、设施和配备消防设备的要求不断提高,如SOLAS公约修正案第Ⅱ-2章[构造(防火、探火和灭火)]已于2002年7月1日实施,以及《国际消防安全系统规则》(简称“FSS规则”)和《耐火试验程序规则》有关内容的修改。近年来,针对客船火灾造成乘客伤亡的案例,为了在火灾中使人员快速撤离,减少对人员的伤害,国际海事组织海上安全委员会(MSC)消防分委会(FP)第51次会议于2007年2月5日至9日在伦敦举行。制定了“新建客船和现有客船撤离分析的建议”(议题5),对于机舱和液货泵舱火灾的高发生率,制定了“机舱和液货泵舱防火措施”(议题7)。2006年12月,IMO在MSC第82次会议上通过了针对客船阳台防火规则的SOLAS公约第Ⅱ-2章和FSS规则的修正案。该修正案是IMO对Star Princess轮火灾事故采取的行动,目的是强化关于客船客舱阳台防火安排,修正案于2008年7月1日生效。

船舶发生火灾事故,多数是人为因素造成的,因此IMO提出,要全面重视船员消防知识的掌握和消防技能的提高。船员如果不能及时了解、熟悉新公约的内容,有关消防知识不精和消防技能差,就会在船舶工作中处在被动位置,不利于船舶安全营运。

2010年6月21日至25日在菲律宾马尼拉召开了《1978年海员培训、发证和值班标准国际公约》缔约国大会。《1978年海员培训、发证和值班标准国际公约》马尼拉修正案(简称“STCW公约马尼拉修正案”)及其附则在菲律宾马尼拉峰会上获得了通过,从而确保全球化标准将被应用于海员培训和发证,以期能在今后的一段时间里提升船舶管理水平。“STCW公约马尼拉修正案”于2012年1月1日随着默认接受程序而生效,并旨在使得公约自1978年制定和1995年全面修订以来持续保持更新,并且期待其能解决在不久的将来即将出现的问题。

船舶高级消防培训

“船舶高级消防”适任岗位培训是中华人民共和国海事局为履行STCW公约而强制要求的,是针对上船任职的高级船员而开设的课程。培训侧重于船舶防火、消防设施检查和使用、船舶消防的组织与训练、控制和扑救船舶各部位火灾战术与指挥、船舶灭火程序与火灾扑救、船舶消防的应急预案等方面内容。通过系统理论学习和实际操作训练,广大的高级船员在接受培训后能够针对船舶发生的火灾突发事件采取迅速合理的应急应变措施,有效地组织、决策和指挥全体船员完成控制和消灭火灾的过程,并能从中取得经验和教训;同时做到平时在防火管理上下工夫,杜绝火灾事故的发生,保障船舶安全。

船舶火灾是可以预防的,关键在于全体船员都要对船舶消防工作高度重视,并将船舶防火工作加以落实。船舶一旦发生火灾,只要发现及时,措施有效,火灾是可以控制和扑灭

的。有些船舶消防工作落实不到位,船员对平时消防演习不重视,走形式,这些都是非常危险的。船舶消防成败首先取决于船员的态度,其次才是船员的消防技术。只有清楚地认识到这一点,才能切实有效地搞好船舶消防工作,更好地保障船舶和人命安全,保护海洋环境。



第二章

船舶防火管理

第一节 船舶防火的重点区域及管理



要点

船舶火灾事故是威胁船舶安全最重要的因素之一。加强船舶的日常消防管理,消除火灾隐患是船舶安全管理重点。

- (1)介绍机舱、货舱、生活区、厨房及船舶物料间的火灾隐患。
- (2)船舶日常消防管理措施。



必备知识

机舱

机舱内由于储存大量的可燃液体,设有众多输油管路,有主机、辅机、锅炉等热源设备,且修理时多需进行明火作业,同时通风强、空间大、内部没有有效的结构分割,因此发生火灾的可能性较大,发生火灾后容易蔓延。机舱是船舶动力的心脏,一旦失火,易导致主机停车和电力供应中断,甚至使机舱烧毁,动力尽失,在海上无法自主修复。

根据日本NK船级社的统计报告资料,在1980年至1992年的13年间,共有73艘船舶发生机舱火灾,每年大约6起,占近6 000艘的NK船级船舶的0.1%。机舱火灾通常发生在航行途中,占统计数字的75%,其中52%的火灾是无法控制的。火灾起因中的主要因素有油管路漏油 and 高压油路破损喷油,其中燃油占43%,润滑油占11%,污油占3%;另外,电气设备故障原因占26%,涡轮增压装置故障占7%,明火作业等修理工作占10%。

机舱失火的主要原因可归纳为如下几点:

- (1)油料从设备和管系中的破损部位渗漏,积聚在机舱内而未及时清理,遇火源起火。
- (2)高温热表面,隔热材料或防护套破损,燃油喷洒或滴到热表面引起受热自燃。
- (3)在机舱内进行明火工作时,防护不当或违规操作,引起火灾或爆炸。
- (4)电气设备过载、电缆绝缘老化引起火灾。
- (5)机舱管理不善,如废弃棉纱头没有放在指定的有盖金属桶内,自燃起火。
- (6)机舱内有人吸烟引起火灾。

二

货舱

现代海运的货物当中,包含大量的可燃易燃货物,这些货物在运输当中极易发生火灾;并且近年来,大型船舶不断投入运营,载货量大,一旦发生火灾,损失巨大。

造成货舱起火的主要原因可归为如下几点:

- (1)装卸货时,工人在舱内吸烟。夜间,货舱照明灯放置位置不正确,被装卸货物碰坏,灼热的灯丝掉入舱内造成舱内可燃货物燃烧。
- (2)因通风不良,易发热的货物本身自燃。
- (3)在甲板上进行明火作业,导致舱内货物受热自燃。
- (4)易产生可燃气体的散装货物,遇火或火星发生燃烧,如散装煤。
- (5)运输危险品,在装卸和航行期间操作和管理不当。

三

生活处所

生活区人员日常活动频繁,火源点多且不易控制。船员房间内存有大量可燃物品(如衣物)。造成生活处所起火的主要原因可归为如下几点:

- (1)吸烟者乱扔烟头,特别是在床上吸烟。
- (2)电器短路或使用电气设备不当。
- (3)冬季使用电炉取暖。

四

厨房

厨房是为船员和旅客供应食物的烹饪处所,是防火中的重点区域。

(一)厨房的炉灶种类

- (1)燃油灶。使用船用煤油或柴油作为燃料,将燃料加压进入雾化炉灶燃烧。
- (2)电灶。使用船电作为能源,电通过电加热管将灶体加热。
- (3)液化气灶。使用罐装液化气作为燃料,液化气进入液化气灶燃烧。
- (4)汽灶。使用船舶锅炉内的蒸汽作为能源,使蒸汽通过管系进入汽锅加热锅内的水。

(二)引起厨房火灾的原因

- (1)加热食用油的温度太高,自燃或点燃起火。
- (2)油锅内的油喷洒或洒落在炉灶上。
- (3)燃油灶内的积油过多,且未及时清理,遇火发生火灾。
- (4)电气设备和电路的故障。
- (5)厨房排烟管路内积油太多。
- (6)液化气灶管路破损或气灶阀门未关实,液化气在厨房内积聚,遇明火爆炸。

五 船舶的其他舱室

(一)油漆间

船舶油漆间存放大量油漆和稀释剂,属于易燃易爆品,吸烟或火花可造成燃烧和爆炸。

(二)氧气和乙炔气瓶储存间

氧气和乙炔气瓶属于危险品和高压容器,必须分开存放。

(三)蓄电池间

铅酸蓄电池在充电期间,由于正负极反应会产生氢气,遇火或火花发生爆炸燃烧。

六 船舶日常消防管理措施

加强船舶消防管理是避免船舶发生消防事故,保证船舶安全的较好办法。加强船舶消防管理根本上是加强船舶可燃物、火源和船员操作行为的管理。

七 船舶可燃物管理

船舶可燃物管理,就是要求船舶能够对可燃物进行良好的保管。从消防管理的角度看,就是保持“整洁”、消除火灾的“隐患”。

(1)无论何时,船舶应避免出现溢油;若船上出现溢油(燃油、润滑油、液压油等),应立即用棉纱、木屑等清除。

(2)沾过油的棉纱、破布、木屑等应存放在有盖的金属容器内,并尽快处理。

(3)对于船舶运营中产生的可燃包装材料,应立即处理。

(4)对于船舶需要使用的垫舱物料(可燃性的),应该存放在船舶指定的安全地方。

(5)对于船舶当天作业未用完的油漆、清漆等易燃物,必须送返油漆间;不能在油漆间以外的其他地方存放。

(6)对于汽油、化学溶剂、喷油嘴清洗剂等在船上存储时,应注意置于合适的容器内,并放置在规定的地点。

(7)对于船舶上的易燃物,存放时应远离蒸汽管路、排烟管路及其他的高温物体。

(8)对于厨房炉灶上方的油脂过滤器和集气罩应该定期清洗。

(9)船员不应穿有油渍的衣服。

八 消除和控制火源

船舶上消除和控制火源的方法包括:

(1)禁止在禁烟区以外的区域吸烟。

(2)如果在船员住舱内吸烟,禁止躺在床上吸烟,并处理好烟灰。

(3)船舶进行热工作业时,应遵守公司的规定,采取安全措施。

(4)禁止在船上私拉电线;不使用禁止使用的用电设备;不超负荷用电。

(5)防止和及时消除船舶及其设备上的静电。

(6)大型油船泵输货油时,应不间断地观察油泵,避免出现油泵空转的现象。

九 货物管理

船员应适当了解某些常见货物的性质,特别是某些常见危险货物的性质。对这些危险

货物,船舶应严格执行国际危规中关于“货物包装及标示、隔离、管理”等的规定;除此之外,船舶还应注意:

- (1)加强装卸货时的管理,避免由于对外来人员的管理不严,带来火种的危险。
 - (2)防止货物受热和蓄热自燃起火。
 - (3)防止某些危险品遇水反应起火。
 - (4)防止货物在装卸时,产生可燃粉尘,并引起爆炸等。
- 另外,船舶值班人员坚持每班巡回检查的制度也是预防火灾的一种好措施。



扩展知识

船舶重点防火的区域并不限于本节所述的几个场所。本节所述的几个场所之外,还需要重点防护的区域,如电瓶间。希望通过本节的讲述,能够使船员从日常管理开始,提高主动防火的积极性,预防火灾发生。

船舶电瓶间发生火灾的原因大致有以下几种:

- (1)短路或电路的过载。
- (2)电路绝缘不好。
- (3)接头松动或破损。
- (4)在蓄电池间,由于通风不好而使化学反应过程中产生的氢气积聚在房间内,并在遇明火后被点燃。

所以船舶电子电气员应做到:

- (1)定期检查充放电设备,保证连接良好。
- (2)保证通风设备正常运转。

第二节 结构防火



要点

国际海事组织《1974年国际海上人命安全公约》1991年修正案在船舶结构防火方面提出了完整的要求。

- (1)用耐热与结构性限界面,将船舶分为若干主竖区。
- (2)用耐热与结构性限界面,将起居处所与船舶其他处所隔开。
- (3)限制使用可燃材料。

本节将介绍客船、货船、液货船在防火结构方面的具体要求。