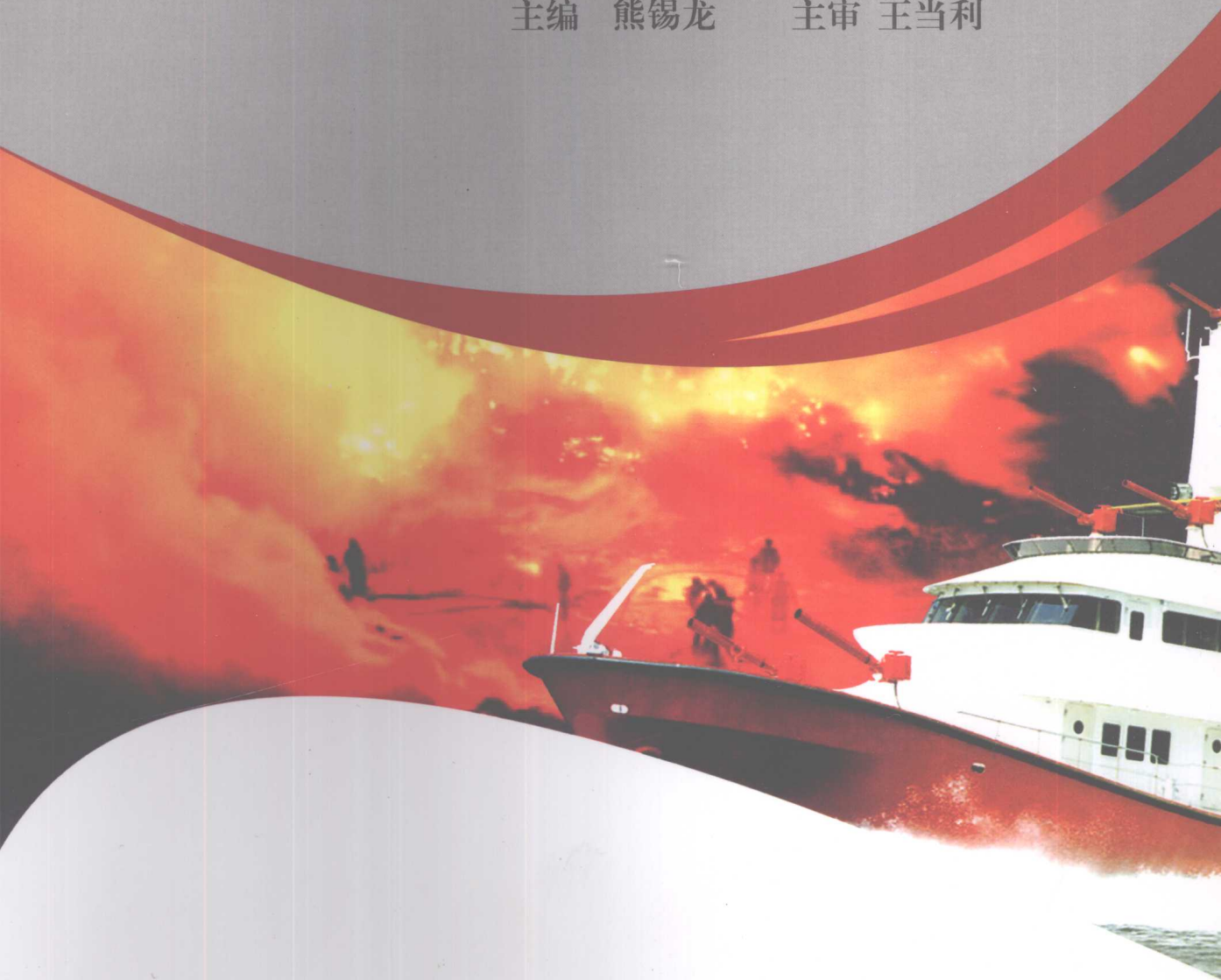


船员培训教材

船舶高级消防

主编 熊锡龙 主审 王当利



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

船员培训教材

船舶高级消防

主编 熊锡龙

主审 王当利

武汉理工大学出版社

· 武汉 ·

内 容 提 要

本书共分为三大部分,即基本理论、实操训练、练习与测试。基本理论部分分为9章。实操训练部分安排了8个训练,其中每个训练都列出了实操的内容、目的和要求以及全部的训练步骤等,对学员的实操操作和考核都有很好的指导意义。练习与测试部分完全根据船员考试的要求和形式,列出了几乎所有的真题和练习题,对学员的考试有很强的针对性和实效性。

本书可作为参加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

船舶高级消防/熊锡龙主编. —武汉: 武汉理工大学出版社, 2008. 6

船员培训教材

ISBN 978-7-5629-2712-9

I. 船…

II. 熊…

III. 船舶-消防-技术培训-教材

IV. U698.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 095593 号

出版发行: 武汉理工大学出版社 (武汉市洪山区珞狮路 122 号 邮政编码: 430070)

[http: //www. techbook. com. cn](http://www.techbook.com.cn) 理工图书网

经 销 者: 各地新华书店

印 刷 者: 通山县九宫印务有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 16.75

字 数: 367 千字

版 次: 2008 年 7 月第 1 版

印 次: 2008 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1—5000 册

定 价: 34.00 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) 87397097 87394412

E-mail: quswwutp@163.com wutp2005@126.com

船 员 培 训 教 材

编审委员会名单

主任委员：严新平 李玉华

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	季永青	林承志	郭国平	胡耀兵
黄 明	梁世翔	韩雪峰	谢西洲	雷绍锋
解 超	熊仕涛	魏智勇		

委 员：（以姓氏笔画排列）

方 磊	王宏明	王威娜	刘乾英	陈云胜
陈 平	陈 刚	陈艳才	何永林	李红民
李启敏	李毓江	吴小兰	杨 晓	杨 斌
余长春	张亚冲	张 劲	张祖平	张 哲
金 科	郭党华	郝 勇	柯响林	翁建军
夏守云	徐 元	徐江波	徐周华	盛 君
黄志英	章 波	程 兵	谭 箭	熊锡龙
黎冬楼				

秘 书 长：杨学忠 杨 帆

总责任编辑：曲生伟

出版说明

进入 21 世纪以来,经济全球化和国际航海业的发展促进了世界远洋船舶数量的急剧增加,对船员的需求量也急剧增大,出现了海运专业人才的严重短缺。为此,2006 年 7 月,交通部徐祖远副部长在河南新乡召开的“推进中西部海员发展工作座谈会”上,提出了推进我国中西部海员发展工作的“海员战略配套工程”策略,以服务地方经济发展。2008 年 4 月 16 日,交通部海事局常务副局长刘功臣在深圳召开的我国首届“船员发展大会”上表示,当前以及今后一段时期推进我国船员科学发展的总体思路是:以科学发展观为指导,以市场为导向,以企业为主体,以院校培养为基础,以专业培训为补充,坚持改革创新,加快队伍发展,推进结构调整,规范有序流动,争取到 2020 年成为船员劳务输出大国,实现我国从船员大国到船员强国的目标。为此,要重点做好六项工作:第一,扩大培养规模,提高培养质量;第二,提升船员素质,优化船员结构;第三,加强在职培养,健全考评机制;第四,保障合法权益,营造发展环境;第五,推进电子政务,构建船员服务平台;第六,宣扬航海文化,增强航海意识。

在世界航运事业快速发展和国际海员市场需求急剧增大的背景下,组织出版一套反映当前航运业发展现状、适合我国船员培训教育特点的高质量船员培训教材就显得尤为重要。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 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“船员培训教材”。本套教材在编写过程中得到了长江海事局、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日后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。

本套船员培训教材具有以下特点:

1. 与时俱进,体现行业最新进展

本套培训教材把最新的国际公约、国内法规、规范、指南、国家标准等内容以及最新的《中华人民共和国海船船员考试大纲》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,服务船员培训

本套培训教材依据培养具有一定理论水平、有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。充分体现了行业需要、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，本系列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，实操部分结合实际，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

将实操内容纳入课程体系是海员培训教学模式的特点。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；实操内容的设置与理论知识以及海员的实际作业操作相吻合；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。

此外，为了满足教学工作的需要，提高船员培训质量，本编委会已着手组织、制作与本套培训教材配套的实操训练教学课件，力争在 2009 年上半年奉献给广大读者。

本套培训教材在 2008 年春季出版后，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，以便我们不断修订、完善全套教材。

船员培训教材编审委员会

武汉理工大学出版社

2008 年 5 月

前 言

本书根据 2004 年 8 月 1 日起生效的《中华人民共和国海船船员适任考试评估和发证规则》、中华人民共和国海事局 2006 年 2 月 1 日颁布实施的《中华人民共和国海船船员适任考试大纲》和部颁课程教学大纲的要求以及本学科的最新发展而编写的。

本书针对参加专业证书培训的学员,以“必需、够用”为原则,以“职业岗位的需求”为出发点,在考虑全书知识的系统性和各部分内容衔接的基础上,突出了知识的实际应用,删除了以往教材中过时陈旧、实用价值不大的内容;增补了以往教材中反映不够或没有反映而又具有实用价值的内容。比如删除了卤代烃灭火系统中“1211”等已经陈旧的内容,增加了船舶保护直升机的设施与要求、PSC 检查项目、客船火灾的扑救等内容。

本书内容符合中华人民共和国海事局和 STCW78/95 公约对各类海船船员在船舶消防方面的基本要求。本书既可作航海技术专业、海事管理、轮机工程专业学生的培训教材,也可作为研讨类示范教材,还可作为海船驾驶人员和与航海工作有关的人员的参考书。

本书的内容主要分为三大部分,为基本理论、实操训练、练习与测试。基本理论部分分为九个章节。实操训练部分分为八个训练。练习与测试部分配有标准答案和解答。

本书由熊锡龙担任主编,王当利担任主审。具体编写人员为:武汉理工大学熊锡龙、徐元,长江海事局郭党华,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。

另外,武汉理工大学航运学院研究生王东、王艳锋等人参与了本书第三部分练习与测试的整理和部分文字的录入、图表的制作等工作。在此对他们热情帮助表示衷心感谢!

由于受到编写时间和能力水平的限制,书中定有不妥之处,敬请广大学子、教师和读者赐教。

编 者

2008 年 3 月

目 录

第 1 篇 基本理论	(1)
1 概述	(3)
1.1 目的和意义	(3)
1.2 船舶高级消防员培训的要求	(3)
2 船舶防火	(6)
2.1 船舶防火的重要区域	(6)
2.2 船舶结构防火	(8)
2.3 船舶通风与控制	(17)
2.4 船舶燃油和电气系统的控制	(19)
2.5 油船和液化气船防火	(21)
2.6 明火作业	(24)
2.7 脱险通道	(26)
2.8 船舶保护直升机的设施与要求	(27)
2.9 船舶消防安全管理	(29)
3 船舶消防设备	(34)
3.1 火灾探测和报警系统	(34)
3.2 船舶固定灭火系统	(35)
3.3 消防队员装备和应急呼吸装置	(41)
3.4 测爆仪与测氧仪	(49)
3.5 船舶防火控制图和应急通讯设备	(53)
3.6 消防设备检查、保养和检验	(53)
3.7 PSC 检查项目	(57)
4 灭火中的危险和应对措施	(60)
4.1 燃烧产物、化学反应	(60)
4.2 人员面临的危险：窒息、中毒	(62)
4.3 急救	(63)
4.4 水灭火对船舶稳性的影响	(71)
5 船舶消防的组织与训练	(73)
5.1 船舶消防的应变组织	(73)
5.2 船员的消防技能训练和灭火战术训练	(76)
5.3 探火与救助	(83)
5.4 船上培训	(85)

5.5	消防演习	(87)
6	船舶消防的应急预案和灭火战术与指挥	(89)
6.1	船舶消防的应急预案	(89)
6.2	船舶灭火基本战术	(93)
6.3	船舶火灾指挥	(96)
6.4	火灾中船舶通信与协调	(100)
7	船舶灭火程序与火灾扑救	(103)
7.1	海上火灾灭火程序	(103)
7.2	港内火灾灭火程序	(108)
7.3	油轮灭火程序	(110)
7.4	危险货物火灾灭火	(111)
7.5	船舶各部位火灾的扑救	(112)
7.6	客船火灾的扑救	(120)
7.7	液化气船火灾扑救	(125)
8	船舶火灾调查	(128)
8.1	船舶火灾原因调查概述	(128)
8.2	船舶火灾调查报告	(133)
9	船舶火灾典型案例与分析	(135)
9.1	船舶各部位火灾的案例	(135)
9.2	船舶火灾案例与分析	(140)
第2篇	实操训练	(165)
科目一	应变部署表(卡)的编制和船舶防火控制图	(167)
科目二	测爆仪、测氧仪的使用	(169)
科目三	空气呼吸器具的佩戴与使用	(173)
科目四	模拟火场搜索救助	(179)
科目五	模拟扑救机舱火灾演习	(185)
科目六	模拟扑救货舱火灾演习	(194)
科目七	消防设备的检查与维护	(199)
科目八	编制船舶火灾事故报告	(200)
第3篇	练习与测试	(203)
	判断题	(205)
	选择题	(220)
	参考答案	(252)
	判断题参考答案	(252)
	选择题参考答案	(255)
	参考文献	(258)

第 1 篇

基本理论

1 概 述

1.1 目的和意义

海上船舶火灾事故频繁发生,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。

目前,我国的航海院校和船员培训机构现用的消防培训大纲和教材,很大程度上是为了履行 STCW78/95 公约而编定的,在一定程度上结合了我国船员的现状和船舶实际,内容侧重于灭火剂的灭火原理、消防设备的性能和使用、综合灭火程序和灭火战术的演练,而忽视了防火教育和发现者对初始火情的控制训练。但随着形势的发展,船舶消防应更加注重软件管理,更加注重人为因素的重要作用。因此要结合船舶消防培训中积累的经验适时修改大纲与教材,使消防培训真正贯彻“以防为主,防消结合”的消防方针。本书在内容上主要介绍船舶防火、消防组织、战术与指挥方面的消防技术,包括船舶消防的组织和培训,船舶火灾控制的程序,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,船舶消防设备的检查和维护,船舶火灾调查报告。

编写本书正是为了充分适应新形势下航海技术快速发展对船舶消防的要求与教学改革对教材建设的需求,并在原有理论和基础之上,结合最新的培训要求和内容而编写。

1.2 船舶高级消防员培训的要求

船舶高级消防是一门综合性很强的学科,内容涉及物理学、化学、电子学、经济学、运筹学、社会学、管理学、心理学、行为学等许多领域。在本书中,我们根据 STCW78/95 公约的要求和国内有关法规的规定,结合实际情况,从预防、消灭和安全三个方面加以叙述和总结。

1.2.1 STCW78/95 公约关于高级消防的最低适任标准

(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,对船舶稳性的影响、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燃油和电气系统的控制;

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法定检验和入级检验的要求。

（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评估。

1.2.2 我国“海员高级消防专业培训纲要”

（1）绪论、安全和原则。

（2）燃烧和理论。

（3）船舶消防的组织和训练

①火灾控制计划；

②应急计划的准备；

③消防队的组成和人员调配；

④应急计划的实施（灭火中通信和协调）；

⑤获取帮助的途径和方法（与岸方的联系协调）。

（4）船舶灭火程序

①海上灭火程序；

②港内灭火程序；

③船舶装载危险和有毒货物；

④散装液体货船。

（5）船舶灭火战术和指挥

①船舶火灾的控制

a. 火灾危害区域；

b. 火灾的预防；

c. 用水灭火对船舶稳性的影响；

d. 通风、排烟器、燃油和电器系统的控制；

e. 扑灭危险货物的火灾；

f. 与储存和处置物料（油漆等）有关的火灾预防和危害。

- ②船舶常用的灭火战术;
- ③船舶灭火指挥的原则和方法;
- ④灭火指挥决策。
- (6) 灭火中的危险
 - ①干粉的蒸馏作用;
 - ②化学反应;
 - ③锅炉烟道失火;
 - ④水管锅炉火灾。
- (7) 消防器具和设备的检查及维护
 - ①火灾报警装置;
 - ②火灾探测装置;
 - ③固定灭火系统;
 - ④消防器材;
 - ⑤便携可移动灭火装置;
 - ⑥其他器械、泵, 以及救助、保护及通讯设备;
 - ⑦法定检验和入级检验的要求。
- (8) 急救
对伤员的管理和控制。
- (9) 火灾案例的分析及火灾事故报告
 - ①分析火灾事故的原因;
 - ②评估采取措施的有效性;
 - ③火灾事故报告的编写。
- (10) 讨论和作业。

2 船舶防火

随着国际航运业的不断发展,船舶吨位越来越大,自动化程度越来越高,营运的危险货物品种越来越多,日用装具日趋豪华,这一切不但没有减少火灾,反而使火灾的危险性不断增大。同时,因为船舶空间比较小,活动空间受到限制,施救火灾时还要受到许多其他客观条件的影响。因此,为了防止船舶发生火灾,船舶消防应“预防为主,防消结合”。



2.1 船舶防火的重要区域

船舶防火的重要区域就是指船舶容易发生火灾的地方。由于船舶本身结构的特殊性,船上有一些部位容易发生火灾,需要引起我们的重视。

2.1.1 机舱

机舱是船舶的心脏,它既有可燃物质(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包括:

- (1) 可燃性液体从有缺陷和破损的连接处渗漏出来,遇火源;
- (2) 有油渗入隔热材料中;
- (3) 热表面,比如废气管、机器部分离油管路太近而引起过热等;
- (4) 电缆绝缘老化、电气设备过载;
- (5) 电气焊、切等特殊热工作业工作时操作不当或违规操作;
- (6) 受热自燃,比如油滴到热表面上。

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,将没有熄灭的烟头和烟灰到处乱丢;
- (2) 纺织品离热源如灯、暖气等太近;
- (3) 电路系统故障或短路,比如使用不合格的电器,或是根本不懂用电知识而乱接电线等。

2.1.3 厨房

厨房像生活区一样容易发生火灾，尤其是由于燃油、可燃气体和电器等使用管理不当引起的火灾经常发生。

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、蓄电池房等处的电气火灾

报房电气设备复杂，蓄电池容易放出易燃气体，一旦发生火灾危害较大。

火灾的起因大概有以下几种：

- (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。

2.1.5 货舱和集装箱

货舱和集装箱火灾主要是由货物引起的，因此正确认识装载货物的性质并进行适当的保管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的物质包装破损；
- (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。

2.1.6 船舶的物料间

船舶物料间往往存有可燃物质且人员不易到达，一旦发生火灾不易被人发现，危险性较大。

具有危险特性的物品，如：

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

2.2 船舶结构防火

2.2.1 防火基本原则

为了预防火灾和阻止火灾的蔓延,要求船舶的防火、探火和灭火达到最充分可行的程度。考虑到船舶的类型和所涉及潜在火灾的危险性,应坚持下列基本原则:

- (1) 用耐热与结构性界限面,将船舶划分为若干主竖区;
- (2) 用耐热与结构性界限面,将起居处所与船的其他处所隔开;
- (3) 限制使用可燃材料;
- (4) 探知火源区域内的任何火灾;
- (5) 抑制和扑灭火源处所内的任何火灾;
- (6) 保护脱险通道或灭火出入口;
- (7) 保持灭火设备的即刻可用性;
- (8) 易燃货物蒸气着火的可能性降至最低限度。

防火结构应从构造上保证船舶各种处所处于与其失火危险相适应的保护之中,在设置各种开口和贯穿件的情况下,应有效地维护全船的耐火完整性。

所谓耐热与结构性限界面,就是指耐火分隔。而耐火分隔一般是指由“不燃材料”、“钢或其他等效材料”、“低播焰性材料”按符合一定要求的结构形式建立起来的舱壁、甲板、天花板和衬板。耐火分隔的作用在于:当船舶一旦发生火灾时,它们能在一定的时间内限制火灾的蔓延,将火焰、热和烟气控制在局部范围内,以使火灾能被及时探知,为消防人员施救赢得时间,并为靠近火区的旅客和船员预留安全脱险通道,达到最大限度地减少伤亡和损失的目的。

2.2.2 主要名词定义

(1) “A”级分隔系指由符合下列要求的舱壁与甲板所组成的分隔:

①它们以钢或其他等效的材料制造。

②它们有适当的防挠加强。

③它们用经认可的不燃材料隔热,使在下列时间内,其背火一面的平均温度较原始温度增高不超过 140°C ,且包括任何接头在内的任何一点的温度较原温度增高不超过 180°C :

“A-60”级 60min

“A-30”级 30min

“A-15”级 15min

“A-0”级 0min

④它们的构造,经1h的标准耐火试验至结束时,能防止烟及火焰的通过。

⑤主管机关已要求按《耐火试验程序规则》对原型舱壁或甲板进行一次试验,以保证满足上述完整性和温升的要求。