

海 船 船 员 专 业 培 训 教 材

高 级 消 防

大连海事大学 编



大连海事大学出版社

海船船员专业培训教材

高级消防

大连海事大学 编

大连海事大学出版社

© 大连海事大学 2008

图书在版编目(CIP)数据

高级消防 / 大连海事大学编. —大连: 大连海事大学出版社, 2008. 8
海船船员专业培训教材
ISBN 978-7-5632-2210-0

I. 高… II. 大… III. 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(2008)第 124304 号

大连海事大学出版社出版

地址:大连市凌海路1号 邮编:116026 电话:0411-84728394 传真:0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连天正华延彩色印刷有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2008年8月第1版 2008年8月第1次印刷

幅面尺寸:185 mm × 260 mm 印张:11.5

字数:285 千 印数:1~4000 册

策划编辑:姚文兵

责任编辑:贾 玫 封面设计:王 艳

ISBN 978-7-5632-2210-0 定价:23.00 元

前 言

为全面、充分履行经 1995 年修正的 STCW 公约,我国海事主管机关于 1997 年开始重新修订并颁布了一系列新的船员教育和培训大纲,组织编写了相应的培训教材,这些举措为提高我国船员整体素质发挥了重要的作用。

随着航运业的发展、科技水平的提高、船舶配员的国际化、各国对海上安全和海洋环境的高度关注以及对人为因素的日益重视,国际公约、港口国监督、国内相关法规和规则更新步伐明显加快,相关海船专业培训教材的内容也落后于时代的发展。为适应海事新理念、航海新技术的更新以及履行 STCW 公约的需要,大连海事大学组织有关专家重新编写了海船船员专业培训教材。

本系列教材包括《基本安全》(包括《个人求生技能》、《防火与灭火》、《基本急救》、《个人安全与社会责任》4 个分册)、《精通救生艇筏和救助艇》、《高级消防》、《精通急救》、《雷达观测与标绘和雷达模拟器》、《自动雷达标绘仪》、《精通快速救助艇》和《船上医护》共 8 种。

《高级消防》编写分工:官玉广编写第一章、第二章、第三章、第四章,单浩明编写第五章、第六章、第七章、第八章,杜林海、谷春国、李同钦参加本书部分内容的编写工作,全书由刘书平统稿并任主编,饶滚金、官玉广任副主编,孙广审阅了全部书稿。

在本书的编写过程中,得到了辽宁海事局船员处和各有关培训机构的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

大连海事大学

2008 年 7 月

目 录

第一章 概述	(1)
第二章 船舶防火	(3)
第一节 船舶防火的重点区域	(3)
第二节 船舶结构防火	(5)
第三节 船舶通风与控制	(14)
第四节 船舶燃料和电气系统的控制	(17)
第五节 油船防火	(20)
第六节 明火作业	(22)
第七节 船舶消防安全管理	(23)
第三章 船舶消防设备	(27)
第一节 探火和灭火报警系统	(27)
第二节 船舶固定灭火系统	(30)
第三节 消防员装备和应急呼吸装置	(41)
第四节 测爆仪与测氧仪	(49)
第五节 船舶防火控制图和应急通信设备	(51)
第六节 船舶消防设备的检查、保养和检验	(55)
第七节 PSC 检查项目常见缺陷	(63)
第四章 灭火中的危险与应对措施	(66)
第一节 人员面临的危险	(66)
第二节 船舶火灾中危险的燃烧产物	(70)
第三节 化学反应	(75)
第四节 水灭火对船舶稳性的影响	(77)
第五章 船舶消防组织与训练	(81)
第一节 船舶消防的应变组织	(81)
第二节 船员的消防技能训练和灭火战术训练	(84)
第三节 探火与救助	(94)
第四节 船上培训	(96)
第五节 船舶消防演习	(98)
第六章 船舶消防的应急预案、灭火战术与指挥	(104)
第一节 船舶消防的应急预案	(104)
第二节 船舶灭火基本战术	(108)
第三节 船舶灭火指挥	(112)
第四节 火灾中船舶通信与协调	(119)

第七章 船舶灭火程序与火灾扑救	(122)
第一节 海上火灾灭火程序	(122)
第二节 港内火灾灭火程序	(129)
第三节 油船灭火程序	(130)
第四节 危险货物火灾的灭火	(131)
第五节 船舶各部位火灾的扑救	(134)
第六节 客船火灾的扑救	(146)
第八章 船舶火灾调查	(150)
第一节 船舶火灾原因调查概述	(150)
第二节 船舶火灾事故报告与调查报告	(155)
附录 1 运输船舶消防管理规定	(156)
附录 2 IMO 防火控制图标志	(163)
附录 3 船舶火灾事故报告格式	(166)
附录 4 滚装客船“××”轮火灾调查报告	(170)
参考文献	(178)

第一章 概述

近十几年来,随着世界贸易量的增多,海上商船队伍得到巨大的发展,船舶数量剧增。就船舶的发展来看有如下的特点。

(1) 船舶类型多

一般来讲,将运输船舶分成客船、货船和油船三大类别。每个类别又有不同,诸如客船,按航线不同,有海峡渡船和近海、沿海、远洋客船之分,从单一的客运发展到客货、客滚、火车轮渡等形式。货船又有集装箱、杂货船、散装船和其他专门用处船舶。

(2) 船舶吨位大,载客货量大

客船的载客量一般从百人至数千人,船舶建造趋向大型化,客舱空间大,各种设备齐全,乘坐舒适,特别是邮轮内,装饰豪华,备有各种娱乐设施。

货船的载货量大,如现代最大集装箱船可载 1.1 万多个标准箱,其船舶尺度为长 379 m,宽 56 m;散货船的载货量 36.5 万吨,“博格斯坦”船长 342.08 m,宽 63.5 m,满载吃水 23.04 m,载重吨 36.47 万吨。

当今世界最大的双壳超大型油船(ULCC)“Alhambra”号已交付并投入运营。该油船全长 400 m,满载时可载原油 50 万吨。

(3) 船舶设备的现代化

船舶上的设备越来越多地采用当今世界的高科技设备,其操作方便,减轻了船员的劳动强度,自动化程度越来越高,如无人值守的机舱就体现了这一点。

(4) 船员额定配员少

由于船舶采用现代化的设备,各国为船舶配员的数量不断减少。十几年前,万吨船舶配员三十几人,而如今在二十人左右,如马士基公司的最大集装箱船的配员只有 13 人。

由于海运业的不断发展和船舶设备的更新,对船员的知识 and 技能水平要求也越来越高,对船员的消防能力也提出了更高的要求,船员应具备更高的素质和能力以适应船舶运输业的发展。

船舶消防是一门综合性很强的学科,它的内容涉及物理、化学、电子学、经济学、运筹学、社会学、管理学、心理学、行为科学等许多领域。内容多、范围广,且船舶本身的构造、类型及船舶在海上航行区域的环境不同,加上船舶运输量大、品种多,船货总体价值高,甚至有的高达十亿美元,因此,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,如果采取的措施不得当,或扑救不及时,造成火灾蔓延其他区域,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。正因如此,船舶消防的特殊性和重要性一直受到国际海事组织和各个国家的高度重视。

为了保证人员和船舶的安全,国际海事组织(IMO)不断对《国际海上人命安全公约》(以下简称《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》第 II-2 章修正案(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(the International Fire Safety Systems (FSS) Code)和《耐火试验程序规则》(the Fire Test Procedures Code-FTP Code)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,制定了“客船人员撤离分析的建议”(Recommendation on evacuation analysis for new and existing passenger ship);对于机舱和油泵间火灾的高发生率,制定了“机舱和油泵间防火措施”草案(Measures to prevent fire in engine rooms and cargo pump room)。

船员如果对新公约内容不熟悉、有关消防知识匮乏和消防技能差,就不能适应当今海运事业的发展。1995 年国际海事组织在伦敦召开大会,通过了《1978 年海员培训、发证和值班标准国际公约》(International Convention On Standards of Training, Certification and Watchkeeping For Seafares,以下简称《STCW 公约》)的 1995 年修正案,并于 1997 年 2 月 1 日生效。该修正案将“船舶消防培训”划分两个部分,即“船舶防火与灭火”和“船舶高级消防”。前者是对所有船员的专业培训,后者是对船上高级船员的专业培训。

“船舶高级消防”专业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、消防组织、战术和指挥方面的消防技术,通过培训使学员具备相应的防火与灭火的技能,胜任于船舶防火、消防作业、消防队的组织和训练,检查和保养烟火探测和灭火系统及设备,调查并编写船舶火灾的事故报告。

虽然《STCW 公约》已实施多年,要求对船员进行知识更新和技能训练,但船舶火灾事故仍时有发生。特别是高级船员,在火灾发生中如果消防组织不力,灭火指挥不当,不能控制整个火灾扑救的局面,会使火灾蔓延失去控制,造成重大海难事故。

在 PSC 检查统计中,由于船员对《SOLAS 公约》等法规内容理解不够,对消防安全检查和设备保养工作做得不足等消防安全原因,而造成滞留船舶居前几位。据中国船级社(CCS)2004 年和 2005 年统计资料,PSC 因消防安全原因滞留船舶情况统计如表 1-1、表 1-2 所示。

表 1-1 CCS 级船队 2004 年和 2005 年度滞留船舶滞留缺陷统计

年度	船队艘数	滞留船舶数量	滞留缺陷总数	消防安全原因	滞留率(%)	排位
2004	1801	46	125	26	20.8%	第 1 位
2005	1870	27	69	20	30.0%	第 1 位

表 1-2 CCS 级船队 2004 年和 2005 年度滞留船舶所有缺陷统计

年度	船队艘数	滞留船舶数量	滞留船舶的所有缺陷总数	消防安全原因	滞留率(%)	排位
2004	1801	46	476	73	15.3%	第 2 位
2005	1870	27	281	38	13.5%	第 2 位

从以上统计数据看,船舶消防安全问题突出是船舶安全一大隐患,这可能由多种因素造成,其中船员因素是占首位的。因此,对高级船员的有关船舶结构和设备防火知识及设备的维护保养的培训,也是不可缺少的。

第二章 船舶防火

第一节 船舶防火的重点区域

船舶防火的重点区域是指重点防护船舶内部易发生火灾的区域。由于船舶本身结构的特殊性,有一些部位存在着可燃物和热源,易发生火灾,需要广大船员重视和采取严格的防范措施。

一、机舱

机舱内由于存在大量的可燃液体,设有众多输油管路,有主机、副机、锅炉等热源设备,修理时进行明火作业,同时具有强烈的通风,空间大、内部没有有效的结构分割,因此火灾危险性较大,在火灾事故中所占比例最高。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的中断,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 至 1992 年 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-CLASS 船队的 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和高压油路破损喷油,其中燃油(FO)占 43%、润滑油(DO)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%,进行明火作业等修理工作占 10%。故此,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,积聚在机舱内未及时清理,遇火源起火;
- (2) 由于隔热材料或防护套破损,燃油喷洒或滴到热表面受热引起自燃;
- (3) 在机舱内进行明火作业时,防护不当或违规操作,引起火灾或爆炸;
- (4) 电气设备过载、电缆绝缘层老化引起火灾;
- (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

货舱内载运大量的货物,货物性质不同,特别是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,易发热的货物本身发生自燃。
- (3) 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) 装运危险品,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(如衣物等)。

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)电器短路或使用电器设备不当;
- (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。船舶的厨房根据不同设计,采用的炉灶种类也不一样。厨房的炉灶分为4种:燃油灶、电灶、液化气灶、汽灶。

- (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。

引起厨房火灾的主要原因可归为如下几点:

- (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)燃油灶内的积油较多未及时清理,遇火发生火灾;
- (4)电设备和电路故障;
- (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

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

(2)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。

(3)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、船舶消防安全

为保障船舶安全,避免船舶火灾的发生,或在船舶火灾发生时能有效地利用船舶结构和设备迅速扑救火灾,减少伤亡,降低损失,应制定如下的船舶消防安全目标:

- (1)防止火灾和爆炸的发生;
- (2)减少火灾危及船上人员的生命安全;
- (3)减少火灾对船舶、船上货物和环境的破坏危险;
- (4)将火灾和爆炸抑制、控制和扑灭在失火起源舱室内;
- (5)为乘客和船员提供充分和随时可用的脱险通道。

为达到安全目标,船舶结构和设备应满足规定的要求,防火和灭火的措施也应得当,包括:

- (1)用耐热与结构性界面,将船舶划分为若干主竖区和水平区;
- (2)用耐热与结构性界面,将起居处所与船舶其他处所隔开;
- (3)限制可燃材料的使用;
- (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通道;
- (7)灭火设备的随时可用性;
- (8)将易燃货物蒸发气体着火的可能性减至最低。

第二节 船舶结构防火

一、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

以钢或其他等效的材料制造;有适当的防挠加强;它们的构造经 1 h 的标准耐火试验至结束时,能防止烟及火焰的通过。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℃,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℃:

- | | |
|---------|---------|
| “A-60”级 | 60 min; |
| “A-30”级 | 30 min; |
| “A-15”级 | 15 min; |
| “A-0”级 | 0 min。 |

2. “B”级分隔系指由符合下列要求的舱壁、甲板、天花板或衬板所组成的分隔

以认可的不燃材料制成,它们的构造应在最初 0.5 h 的标准耐火试验结束时,能够防止火焰通过;它们具有这样的隔热值,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℃,且包括任何接头在内的任何一点的温度,较原始温度增高不超过 225℃:

- | | |
|---------|---------|
| “B-15”级 | 15 min; |
| “B-0”级 | 0 min。 |

3. “C”级分隔系指以认可的不燃材料制成的分隔

所谓不燃材料系指某种材料加热至约 750℃时,既不燃烧,也不产生足量的造成自燃的易燃蒸气。

4. 主竖区

主竖区系指由“A”级分隔分成的船体、上层建筑和甲板室区段,在任何一层甲板上的平均长度和宽度一般不超过 40 m。

5. 机器处所

机器处所系指 A 类机器处所和其他装有推进机械、锅炉、燃油装置、蒸汽机和内燃机、发电机和主要电动机、加油站、冷藏机、防摇装置、通风机和空调机的处所等。

6. A 类机器处所

A 类机器处所系指装有下列设备的处所和通往这些处所的围壁通道:

- (1) 用作主推进的内燃机;
- (2) 用作非主推进的合计总输出功率不小于 375 kW 的内燃机;或
- (3) 任何燃油锅炉和燃油装置,或锅炉以外的任何燃油设备,如惰性气体发生器、焚烧炉等。

7. 中央控制站

中央控制站系指具有下列集中控制和显示功能的控制站:

- (1) 固定式探火和失火报警系统;
- (2) 自动喷水器、探火和失火报警系统;
- (3) 防火门位置指示板;
- (4) 防火门锁闭;
- (5) 水密门位置指示板;
- (6) 水密门锁闭;
- (7) 通风机;
- (8) 通用/失火报警;
- (9) 包括电话在内的通信系统;和
- (10) 公共广播系统的扩音器。

8. 设有限制失火危险的家具和设备的房间

设有限制失火危险的家具和设备的房间系指:

- (1) 框架式家具(如书桌、衣橱等)除其表面可采用厚度不超过 2 mm 的可燃表面装饰板片外,完全由不燃材料建造;
- (2) 可移动的家具(如椅子、沙发等)其骨架由不燃材料建造;
- (3) 帷幔、窗帘及其他悬挂的纺织品材料,其阻止火焰蔓延的性能不次于 0.8 kg/m^2 的毛织品;
- (4) 地板覆盖物具有低播焰性;
- (5) 舱壁、衬板及天花板的外露表面具有低播焰性;
- (6) 装有垫套的家具具有阻止着火和火焰蔓延的性能;
- (7) 床上用品具有阻止着火和火焰蔓延的性能。

二、客船的防火结构

1. 主竖区和水平区

客船结构的特点是设有多个主竖区分隔。载客超过 36 人的客船,一般其船体、上层建筑和甲板室应以“A-60”级分隔分为若干主竖区。若载客不超过 36 人,在起居处所和服务处所的船体、上层建筑及甲板室应以“A”级分隔分为若干主竖区。

如果某一主竖区以水平“A”级分隔再分为若干水平区,用以在船上设有自动喷水器系统区域与未设有自动喷水器系统区域之间提供一适当的屏障时,此项水平分隔应延伸至相邻两个主竖区舱壁,并延伸至该船的壳板或外部限界面,同时应按公约要求的耐火隔热性和完整性的等级予以隔热。为特殊用途而设计的船舶,例如汽车或铁路车辆渡船,如设置主竖区舱壁将

影响船舶预期的用途,应以能限制和控制火灾的等效措施来代替,并应经主管机关专门认可。服务处所和船舶储物舱一般不得位于滚装甲板。

2. 主竖区内的舱壁

以载客超过 36 人客船的舱壁为例,为了保证舱壁和甲板的耐火完整性,将主竖区内的处所按失火危险等级分为下列 14 类。具体如下:

(1) 控制站

该处所设有应急电源和应急照明电源、船舶无线电通信设备、失火报警设备、消防控制站、应急广播系统,具有驾驶室和海图室功能,位于推进机械处所外面。

(2) 梯道

乘客和船员用的内部梯道、升降机、完全封闭的紧急脱险围井、自动扶梯(完全设在机器处所内者除外)以及通往上述处所等的环围。

(3) 走廊

乘客及船员用的走廊和门厅。

(4) 撤离站和外部脱险通道

救生艇筏存放区,作为救生艇和救生筏登乘与降落站的开敞甲板处所和围闭游步甲板处所、内部和外部集合站、用作脱险通道的外部梯道和开敞甲板、最轻载航行水线之上的舷侧和位于救生艇筏和撤离滑道的登乘区域下方且相邻的上层建筑和甲板室舷侧。

(5) 开敞甲板处所

救生艇和救生筏登乘与降落地点以外的开敞甲板处所和围闭游步甲板处所。

(6) 较小失火危险的起居处所

设有限制失火危险的家具和陈设的住舱、办公室和诊疗室以及公共处所(甲板面积小于 50 m^2)。

(7) 中等失火危险的起居处所

上述第 6 类的处所,但其内有未限制失火危险的家具和陈设,或有限制失火危险的家具和陈设的公共处所,且其甲板面积等于或大于 50 m^2 ;起居处所内面积小于 4 m^2 的独立小间及小储物间(不储存易燃液体)、小卖部、电影放映室和影片储藏室、厨房(没有明火者)、清洁用具储物柜(不存放易燃液体)、实验室(不存放易燃液体)、药房、小干燥间(面积等于或小于 4 m^2)、贵重物品保管室、手术室。

(8) 较大失火危险的起居处所

设有未限制失火危险的家具和陈设的公共处所,且其甲板面积等于或大于 50 m^2 ;理发和美容室、桑拿房。

(9) 卫生间及类似处所

公共盥洗设施、淋浴室、盆浴室、厕所等;小洗衣间、室内游泳场所、起居处所内没有烹调设备的单独配膳室、个人盥洗室设施应视为所在处所的一部分。

(10) 极少或没有失火危险的舱、空舱及辅机处所

构成船体结构部分的水舱、空舱及隔离空舱,不设置具有压力润滑系统的机器的辅机处所,且在该处所内禁止储存可燃物品,例如通风机和空调机室、锚机室、舵机室、减摇装置设备室、电力推进电动机室、设有分区配电板和除浸油式电力变压器(10 kVA 以上)以外的纯电器设备舱室等。

(11)具有中等失火危险的辅机处所、货物处所、货油舱和其他油舱及类似处所

货油舱、货舱、货舱围壁通道及舱口、冷藏室、燃油舱(设在没有机器的单独处所内)、允许储存可燃物的轴隧和管隧、第10类中所述的辅机处所(在处所内允许设置具有压力润滑系统的机器或储藏可燃物)、燃油加油站、设有浸油式电力变压器(10 kVA 以上)的处所。

设有由汽轮机及往复式蒸汽机驱动的辅机发电机、输出功率为110 kW 及以下由小内燃机驱动的发电机、自动喷水器用泵、喷射泵或消防泵、舱底泵等的处所。

(12)机器处所和主厨房

主推进机舱(电力推进电动机舱除外)及锅炉舱、第10和第11类以外的设有内燃机或其他燃油加热或泵送装置的辅机处所、主厨房及其附属间、上述处所的围井及舱棚。

(13)储藏室、工作间、配膳室等

不属于厨房的主配膳室、主洗衣间、大干燥间(甲板面积大于4 m²)、杂物间、邮件和行李室、垃圾间、工作间(不作为机器处所、厨房等的一部分)、面积大于4 m²的储物柜和储物间,存放易燃液体的处所除外。

(14)储藏易燃液体的其他处所

灯具及修理间、油漆间、存放易燃液体的储藏室(包括染料、药品等)、实验室(室内存放易燃液体)。

上述各个不同类别之间,应用相应的等级进行分隔。表2-1中适用于不作为主竖区或水平限界面的舱壁。

表 2-1 不作为主竖区或水平限界面的舱壁

处所	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
控制站(1)	B-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-60
梯道(2)		A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15	A-15	A-0	A-0	A-15	A-30	A-15	A-30
走廊(3)			B-15	A-60	A-0	B-15	B-15	B-15	B-15	A-0	A-15	A-30	A-0	A-30
撤离站和外部脱险通道(4)					A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-60
开敞甲板处所(5)						A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
较小失火危险的起居处所(6)						B-0	B-0	B-0	C	A-0	A-0	A-0	A-30	A-0
中等失火危险的起居处所(7)							B-0	B-0	C	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60
较大失火危险的起居处所(8)								B-0	C	A-0	A-30	A-60	A-15	A-60
卫生间及类似处所(9)									C	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
极少或没有失火危险的舱、空舱及辅机处所(10)										A-0	A-0	A-0	A-0	A-0

续表

处所	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
具有中等失火危险的辅机处所、货物处所、货油舱和其他油舱以及其他类似处所(11)										A-0	A-0	A-0	A-15	
机器处所和主厨房(12)												A-0	A-0	A-60
储藏室、工作间储藏易燃液体的其他处所(13)													A-0	A-0
储藏易燃液体的其他处所(14)														A-30

在主竖区内不形成阶层也不作为水平区限界面的甲板,采用不同结构进行分隔。

三、货船的防火结构

1. 起居处所和服务处所

货船的起居处所和服务处所,由于人为因素或电气设备老化等原因,也存在着较大的失火危险。因此,对于国际航行货船,要求其起居和服务处所采取 I C 法、II C 法、III C 法中的任何一种方法予以保护。I C 法、II C 法、III C 法的主要要求见表 2-2。

2. 机器处所、控制站、服务处所

机器处所、控制站、服务处所等限界舱壁的构造和隔热使用不燃材料的要求,以及对以上处所的梯道环围和走廊的保护要求可按表 2-2 中的 3 种办法办理。

3. 舱壁和甲板的耐火完整性

将船舶处所按其失火危险程度分为 11 类,分别是控制站、走廊、起居处所、梯道、较小失火危险的服务处所、A 类机器处所、其他机器处所、货物处所、较大失火危险的服务处所、开敞甲板、滚装和车辆处所。各处所之间的舱壁和甲板的耐火完整性应符合《SOLAS 公约》的有关规定。

四、耐火分隔上的贯穿及防止热传递

(1)“A”级分隔被贯穿,根据《耐火试验程序规则》进行试验。

(2)“B”级分隔被贯穿为使电缆、管道、围壁通道、导管等通过,或安装通风端口、照明灯具和类似装置以保证其耐火性不被削弱。

(3)贯穿“A”级或“B”级分隔的未经隔热的金属管,其材料的熔点,对“A-0”级分隔应超过 950℃,对“B-0”级分隔应超过 850℃。

表 2-2 I C 法、II C 法、III C 法的主要要求

类别 项目	I C 法	II C 法	III C 法
耐火分隔	以“B”级或“C”级分隔作内部的分隔舱壁,未要求为“A”级或“B”级的舱壁,至少应为“C”级	除个别情况规定为“C”级舱壁外,其余不予限制	除个别情况规定为“C”级舱壁外,其余不予限制,但用“A”级或“B”级分隔的起居处所群的面积不得大于 50 m ² 。对公共处所面积可放宽至 73 m ²
不燃材料	在起居处所、服务处所和控制站内所有的衬板、风挡、天花板、衬挡,均应为不燃材料	走廊和梯道环围中的天花板、衬板、风挡、衬挡,均应为不燃材料	走廊和梯道环围中的天花板、衬板、风挡及其衬挡,均应为不燃材料
自动喷水器、探火和失火报警系统	一般不设	除空舱和卫生处所等实际无火灾危险外,在起居处所和服务处所均需设置	一般不设
固定式探火和失火报警系统	走廊、梯道和脱险通道设置,且必须为感烟式和手动报警按钮	走廊、梯道和脱险通道设置,且应为感烟式和手动报警按钮	在可能发生火警的所有起居处所及服务处所设置

五、耐火分隔上开口的保护

1. 客船舱壁和甲板上的开口

(1) “A”级分隔上的开口

在船舶防火中,为防止火灾发生蔓延,除货物处所、特种处所、储藏间和行李室之间的舱口以及其与露天甲板之间的舱口外,开口设有永久附连于其上的关闭装置,其耐火性能至少与其所在的分隔相等。

对于“A”级分隔上所有门、门框结构及其在关闭时的锁紧装置,具有等效于其所在舱壁的耐火性能和阻止烟气和火焰通过的性能。水密门不必隔热,每扇门能在舱壁的每一侧仅需 2 人即能将其开启或关闭。

防火门的主要要求:

①防火门为自闭型,并在门朝关闭的反方向倾斜 3.5°时仍能自动关闭。

②在船舶处于正浮状态时,铰链式防火门的大致关闭时间从动作开始至关闭,应不大于 40 s,但不少于 10 s;滑动防火门在船舶处于正浮状态时的大致平均关闭速率应不大于 0.2 m/s,但不小于 0.1 m/s。

③除紧急脱险通道的门以外,所有防火门应能够从连续有人值班的中央控制站同时或成组地遥控释放关闭,也能从门的两侧位置处单独地释放关闭,同时有就地控制重新开启装置。就地打开以后,应能再次自动关闭;释放开关应具有通—断功能,以防止系统自动复位。

④禁止使用不能由中央控制站脱开的门背钩。

⑤连续有人值班的中央控制站内的防火门显示屏上应显示出每扇门是否都已关闭,在控制系统或主电源出现故障时,门将自动关闭。

⑥对于动力操纵的防火门,应在靠近门的附近布置蓄能器,以使该门能在控制系统或主电源出现故障后,通过就地控制至少可动作(全开和关闭)21次。

⑦遥控释放关闭的滑动门或动力操纵的门应装有声响报警装置,在门由中央控制站释放后和门开始动作前至少5 s,但不超过10 s,发出声响报警并持续至门完全关闭。

⑧装有耐火完整性所必需的压紧装置的双叶门,在被控制系统释放时,其压紧装置应随门的动作而自动工作。

(2)“B”级分隔上的开口

“B”级分隔的门和门框以及它们的制牢装置,应提供等效于此分隔耐火性能的封闭方法。“B”级分隔上的住室门应为自闭型,不允许使用门背钩。

(3)窗和舷窗

起居处所、服务处所和控制站上的窗和舷窗,其构造应能保持其所在舱壁的完整性要求。分隔起居处所、服务处所和控制站与露天处所的舱壁上的窗和舷窗,应配有钢材或其他适宜材料建造的框架,窗的玻璃应用金属镶边或镶角加以固定。

面向救生设施、登乘和集合点、外部梯道和用作脱险通道的开敞甲板的窗以及位于救生筏和撤离滑道登乘区以下的窗,应具有符合相关规定的耐火完整性。

2. 货船耐火分隔上的门

门的耐火性能应与其所装配处所的分隔的耐火性能相当。在“A”级分隔上的门及门框应为钢质结构,在“B”级分隔上的门应为不燃材料;装设在A类机器处所限界面舱壁上的门,应适当气密和能够自闭。

自闭的门不应装设门背钩,但可以使用装有故障安全型遥控释放设备的门背钩装置。在走廊舱壁上,只允许在住室和公共处所的门上及门以下开设通风开口;还允许在通往盥洗室、办公室、厨房、储物柜和储藏室的“B”级门上设有通风开口。

六、A类机器处所限界面上开口的保护

机器处所限界面上开口的天窗、门、通风筒、烟囱上供排气通风用的开口以及机器处所的其他开口的数量应减少到符合通风和船舶正常工作所需要的最低数目。

天窗应为钢质,且不应含有玻璃框。在机器处所的限界面上不应设窗,机器处所内的控制室可使用玻璃。

七、货物处所限界面的保护

载客超过36人的客船,特种处所和滚装处所的限界面舱壁和甲板应隔热至“A-60”级标准,应在驾驶室内设有指示器,该指示器应能指示出任何通往特种处所的门是否已关闭。

在液货船上,为了保护装载闪点不超过60℃的原油和石油产品液货舱,阀门、附件、液舱开口封盖、货物透气管道和液货管道不得使用遇热易于失效的材料,以防止火灾蔓延到货物。