

21世纪



消防安全教育培训丛书

21SHIJI XIAOFANG ANQUAN JIAOYU
PEIXUN CONGSHU

公路水路运输防火

中国消防协会科普教育工作委员会组织编写

蔡芸 主编



中国劳动社会保障出版社

21 世纪消防安全教育培训丛书

公路水路运输防火

中国消防协会科普教育工作委员会组织编写

蔡 芸 主编

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

公路水路运输防火/蔡芸主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2005. 12

21 世纪消防安全教育培训丛书

ISBN 7-5045-5119-8

I. 公… II. 蔡… III. ①公路运输-防火-技术培训-教材
②水路运输-防火-技术培训-教材 IV. ①U492.8 ②U698.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 054705 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京人卫印刷厂印刷装订 新华书店经销

850 毫米×1168 毫米 32 开本 7.75 印张 201 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数: 3500 册

定价: 22.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

编辑委员会

主 任 范强强

副主任 宋光积

委 员 (按姓氏笔画排序)

千 杰 王 瑚 王爱民 毛俊嵘

刘书杰 刘兴东 李 刚 李本利

李建春 周 谧 张 慧 张建国

范树安 季俊贤 赵世耕 姚建明

倪永成 高晓斌 崔艳凤 谢树俊

主 编 蔡 芸

副主编 王玉晓

撰稿人 (按姓氏笔画排序)

王 倩 王玉晓 毛怀民 文锁民

陈 鑫 保彦晴 蔡 芸

内 容 提 要

本书由中国消防协会科普教育工作委员会组织编写。

本书针对公路及水路运输中的火灾危险性及其消防安全工作的特点，系统地介绍了公路及水路运输消防安全责任人员、专兼职消防人员、保安人员、技术人员和职工应掌握的知识和技能。主要内容有：客车和汽车客运站、货车和车库、港口码头和船舶的防火知识和措施，危险品运输的防火要求，消防安全管理制度和灭火应急预案的制定，消防设施和器材的管理和初起火灾扑救的方法。

全书理论联系实际，具有较强的知识性和实用性，是公路及水路运输进行安全生产培训和组织职工自学的理想教材。

前 言

21 世纪前 10 年是我国全面建设小康社会的重要历史时期。在经济建设快速发展的同时，由于物质财富增多，商品流通领域扩大，新材料、新工艺、新技术的大量使用，人们生产活动和生活中用火、用电、用油、用气日益增多，引发火灾的因素增加。比起社会进步和经济、科技的快速发展，社会消防安全意识和抗御火灾的能力相对滞后，致使火灾起数逐年上升，重大、特大火灾时有发生。火灾形势仍较严峻。

火灾是一种常见的灾害，它同社会生产生活密切相关。为了提高社会消防安全意识，普及消防知识，切实做好各行各业的消防安全工作，使我国消防工作跟上改革开放和经济建设的步伐，与时俱进地发挥它保障社会安宁、经济建设安全、人民安居乐业的积极作用，我们组织编写了“21 世纪消防安全教育培训丛书”。丛书包括《城镇社区消防教育》《公众聚集场所防火》《高层建筑与地下设施防火》《轻工纺织企业防火》《公路水路运输防火》《铁路消防安全》《文教卫生单位防火》《石油化工企业防火》《仓储企业防火》和《典型火灾案例选编》，共 10 册。

这套丛书按行业、系统编写，面向基层，面向大众，注重实用性，联系实际紧密，内容丰富，通俗易懂，可作为各行业、各系统基层人员消防安全教育培训用书，也可供基层单位消防安全责任人、专兼职消防管理人员、保卫保安人员以及广大员工学习参考。

书中不当之处，敬请读者批评指正。

中国消防协会科普教育工作委员会

目 录

第一章 绪论.....	(1)
第二章 客车和汽车客运站防火.....	(10)
第一节 客车防火.....	(11)
第二节 汽车客运站防火.....	(14)
第三章 货运车辆及其库(场)防火.....	(22)
第一节 货运车辆火灾原因.....	(22)
第二节 货运车辆防火措施.....	(25)
第三节 汽车库(场)火灾原因.....	(28)
第四节 汽车库(场)防火措施.....	(30)
第五节 汽车维修和保养过程中的防火要求.....	(42)
第四章 危险品运输防火.....	(47)
第一节 危险品分类及火灾危险性.....	(47)
第二节 危险化学品储存场所防火.....	(58)
第三节 危险化学品运输防火.....	(72)
第五章 港口码头防火.....	(84)
第一节 港口码头的火灾危险性.....	(84)
第二节 平面布置防火要求.....	(87)
第三节 装卸作业的防火要求.....	(95)
第四节 港口库区的防火要求.....	(102)

第五节 围油栏和消油剂·····	(105)
第六章 船舶防火 ·····	(109)
第一节 概述·····	(109)
第二节 船舶防火措施·····	(121)
第三节 船舶运输中的防火·····	(134)
第七章 消防安全管理 ·····	(149)
第一节 消防安全管理制度·····	(149)
第二节 防火安全责任·····	(156)
第八章 消防设施和器材 ·····	(159)
第一节 港口消防站·····	(159)
第二节 可移动消防器材·····	(166)
第三节 水灭火系统·····	(180)
第四节 火灾自动报警系统·····	(195)
第五节 其他灭火系统·····	(205)
第九章 初起火灾扑救 ·····	(215)
第一节 灭火的基本方法·····	(215)
第二节 初起火灾的处置方法·····	(217)
第三节 灭火应急预案的制定·····	(221)
第四节 汽车和汽车库火灾的扑救·····	(225)
第五节 船舶火灾的扑救·····	(227)
附录 危险货物包装标志 ·····	(234)

第一章 绪 论

随着国民经济的全面增长,我国的交通运输业尤其是公路和水路运输得到了迅速发展。公路水路交通固定资产投资、货物运输、港口货物和集装箱吞吐量一直保持良好增长势头。仅 2003 年 1—11 月份,交通运输行业固定资产投资累计完成 3 592.67 亿元,其中公路建设完成投资 3 321.88 亿元,有 15 个省公路建设投资超过 100 亿元;内河建设投资完成 41.56 亿元;沿海建设投资完成 176.91 亿元;其他建设投资完成 52.32 亿元。2004 年交通运输业继续保持稳定发展态势。第一,交通基础设施建设投资继续保持快速增长。第二,工业继续保持快速增长对交通货物运输需求明显增加。2004 年全年将完成公路货运量 120 亿 t,比 2003 年增长 7%左右;完成水上货运量 16.8 亿 t,增长 10%;全国港口将完成货物吞吐量 36.5 亿 t,比 2003 年增长 14%,沿海港口完成 23 亿 t,内河港口完成 13.5 亿 t,分别增长 15%和 12.5%,完成集装箱吞吐量 6 000 万 t,比 2003 年增长 30%。第三,客运量和旅客周转量平稳增长,2004 年全年可完成公路客运量 150 亿人;完成水上客运量 1.75 亿人。汽车、船舶等主要交通运输工具不论从数量上还是单体承载能力上都得到了长足发展。

公路和水路运输业的不断发展,使得此类火灾事故的发生率也不断上升,造成的人员伤亡和火灾损失大幅度增加。2004 年上半年,仅北京市就发生交通运输类火灾 186 起,为行业类火灾之冠。南京市 2004 年入夏一个月的时间就发生汽车火灾 27 起,占南京市同期火灾起数的 35.9%,造成直接经济损失 38.5 万

元。因此，如何做好公路和水路运输防火工作，切实减少火灾起数、损失和人员伤亡，对于交通运输业乃至整个国民经济的发展有着十分重要的意义。

一、公路与水路运输火灾危险性

1. 汽车、船舶大都以汽油或柴油作燃料，有的还使用液化石油气，这些都是易燃易爆物品，使用、储存不当都有可能引起火灾或爆炸事故。

汽车的发动机有汽油机和柴油机两种。汽油机结构紧凑，重量轻，转速高，起动方便，运转平稳，目前使用最广。客车大多使用汽油机。汽油机汽车的油箱容量为 20~200 L 不等。有些长途运输的货车还另外携有油桶，所以火灾危险性较大。柴油机有较高的热效率，燃油价格低廉，为载重汽车广泛采用。柴油的火灾危险虽然比汽油要小，但柴油机汽车多为大型车辆，携带的油量较大，而且比汽油熔点高，气温低时易凝固，发动时有时需要加温，如加温不当，也可能引起火灾。

现代船舶的主机主要是高速柴油机。使用的燃油一般为闪点 50~70℃、自燃点 260℃ 左右的零号柴油，或柴油、渣油混合油。船舶燃油的装载量，是根据船舶续航时间要求确定的，另外，还可按照船舶载重量的 10% 估算，如一艘载重量为 10 000 t 货船的燃油储量约需 1 000 t。可见，货船的燃料油承载量是相当大的，运输距离越远、吨位越大，所需要的燃油则越多，其火灾危险性也就越大。

2. 汽车、船舶自身都设置和装饰有大量易燃、可燃材料，一旦发生火灾，则会迅速蔓延。

除燃料油之外，汽车内装饰材料、轮胎、座椅和行李包箱等都属于可燃材料；船舶客舱、驾驶室、船员生活舱之间的分割围板、棉布、丝绸、化纤、毛织物及塑料制品等，也很容易着火。通常，排水量万吨级钢船结构中的木材、棉绸纤维等可燃材料，占船舶自重的 5%~7%，客轮中的可燃材料更是占到 5%~9%。

3. 汽车、船舶的动力必须通过燃料的燃烧获得，而动力装置则需要电气设备和电气线路，就其本身而言，燃油系统故障和电气故障就有可能成为引火源。

4. 在货物储存和运输途中，可能会受到外来引火源的侵袭；甚至汽车在停车库（场）中停放或船舶在停泊时也有受到外来引火源侵袭的可能。

5. 液态易燃易爆物品在运输和装卸过程中，有可能因摩擦而产生静电；有些易燃易爆物品还具有自燃的特性。

6. 在汽车、船舶的检修和维护过程中，常常需要实施电、气焊等明火作业或使用油漆、汽油等易燃易爆物品。

因此，公路和水路运输都具有较大的火灾危险性，我们必须采取可靠的防火措施，有效地防止和减少各种火灾事故的发生，确保公路和水路运输安全。

二、公路水路运输火灾概况和主要原因

（一）近几年交通运输业火灾概况

2000 年全国交通运输业共发生火灾 5 381 起，造成直接经济损失 9 916.6 万元，死 65 人，伤 343 人。总起数、直接经济损失、死亡人数和受伤人数这四项指标分别占全国火灾的 10.4%、11.4%、5%和 14.2%。

2001 年全国交通运输业共发生火灾 4 638 起，造成直接经济损失 9 512.8 万元，死 107 人，伤 241 人。四项指标分别占全国火灾的 10%、16.4%、15%和 11.9%。与 2000 年相比，虽然火灾起数略有下降，但火灾损失和死亡人数都有较大幅度上升。

2002 年全国交通运输业共发生火灾 4 467 起，造成直接经济损失 8 254.8 万元，死 26 人，伤 184 人。四项指标分别占全国火灾的 8.8%、13.2%、4.2%和 10.7%。

从 2000 年到 2002 年三年的火灾统计情况来看，交通运输业的火灾起数大约占全国火灾的 10%左右，最高达 16.4%，火灾损失和伤人数都占 10%以上，死亡人数最低占 4.2%，最高达

15%。而且这里面还不包括撞击等交通事故引起的火灾所造成的财产损失和人员伤亡。

（二）主要火灾原因

公路和水路运输业发生火灾的原因是多方面的，但是从火灾统计资料来看，其主要原因不外乎以下几种：

1. 电气原因

电气原因是公路和水路运输业发生火灾事故的最主要的原因，由电气设备或电气线路故障引发的火灾事故约占总起数的40%。

2. 违章操作

违章操作引发的公路和水路运输业火灾事故约占总起数的12%以上。

3. 吸烟和用火不慎

吸烟和用火不慎引发的公路和水路运输业火灾事故约占10%，有的年份甚至占到15%以上。

4. 纵火

因泄私愤或打击报复而纵火造成的火灾事故约占5%左右。

5. 自燃

自燃引起的火灾事故约占2%~3%。

此外，机械故障、明火烘烤、摩擦撞击（不包括交通肇事引起的车辆撞击火灾）、小孩玩火和雷击等其他原因引发的火灾事故，约占15%；还有大约15%的火灾事故原因不明。

三、公路与水路运输火灾特点

1. 火势蔓延快

汽车、船舶都载有一定量的动力燃料，再加上自身都设置和装饰有大量易燃、可燃材料，一旦发生火灾，则会迅速蔓延，并极易导致油箱破裂或爆炸，使燃油遍地流淌，蔓延速度加快。如果装载了易燃可燃材料，甚至是易燃易爆危险化学品，火势更为猛烈，爆炸危险性更大。因此，许多车、船火灾事故发生后，在

很短的时间内就把整个车辆报废，或使船舶沉没。

2. 难以扑救

汽车、船舶都是移动的运输工具，如在运输途中发生火灾，外部消防力量很难及时到达予以扑救。特别是火灾发生在偏僻地区，缺乏水源时，火灾扑救难度更大。因此，汽车、船舶发生火灾后主要靠自身消防力量灭火，立足于自救。汽车和船舶的自身消防力量相对来讲都比较薄弱。运输车辆一般仅配备 1~2 具手提式灭火器，有的甚至连 1 具灭火器都没有或早已损坏不能使用。如此薄弱的消防力量不用说扑救车上货物火灾，单单用来扑救车辆自身火灾也是明显不足的。

1994 年 6 月 23 日 15 时许，广西巴马县的一辆东风牌加长货车行驶至南宁市武鸣县双桥乡苏官路口时，因车速过快，方向、制动失控而撞到路边的大树上，车厢上装载的一个大油罐甩到路边的一块稻田里，油罐破裂，7.5 t 70 号汽油散流到稻田里。现场附近的数百名村民纷纷持桶、盆等容器来捞取田里的汽油，18 时 41 分，水田靠公路边北面的一角突然起火，瞬间 1.8 亩的水田变成了一片火海，部分捞油及围观的村民被火烧伤。武鸣县消防大队于 19 时 20 分接到报警后，立即出动 2 辆消防车和 1 辆指挥车共 16 名干警赶赴火场，但由于消防队离现场有 22 km 远，赶至火场时，火已熄灭。致使 67 人烧伤、其中 4 人抢救无效死亡，29 人重伤；烧毁汽油 7.5 t、水稻田 2.2 亩和香蕉田 0.4 亩，直接经济损失 2 万余元。

船舶的自身消防力量与汽车相比虽然要好一些，但是由于船舶的空间部位狭小，人员或货物密集，火灾扑救难以展开，当通道被火阻断时，就无法从几个方向施救，而且灭火剂也不能得到及时补充，在风浪比较大的时候救援船只又无法靠近协助灭火，因此，船舶火灾的扑救难度更大（见图 1—1）。

1992 年 3 月 3 日在黄海海域发生的“长柏”号客轮（属上海海运局客运公司）火灾，从火灾发生到彻底扑灭用了近 9 h 的



图 1—1 菲律宾客轮火灾

时间，造成 1 人死亡、直接财产损失逾百万元。

1993 年 7 月 27 日在渤海湾曹妃甸附近海域发生的“安堡”号杂货轮（属广州海运集团公司）火灾，也是用了近 7 h 的时间才扑灭，造成了 344 万元的财产损失。

3. 火灾损失大，重、特大火灾多

汽车、船舶自身造价就比较高，运输车辆从几万、几十万到逾百万元的都有，运输船舶造价更高，少则几百万、多则几千万，甚至过亿元。其运载货物的价值更是难以估计。另外，由于汽车、船舶的流动性，还易引燃附近的其他可燃物，从而使火灾损失进一步扩大。再加上此类火灾事故火势蔓延快、扑救难度

大，所以，一旦发生火灾，极易造成巨大的财产损失而形成重、特大火灾事故。如 2001 年国内发生的 35 起港航火灾事故中就有 7 起属重、特大火灾事故，占运输企业火灾总起数的 20%。

汽车、船舶重、特大火灾案例，可以说是不胜枚举的。

2001 年 10 月 1 日上午 10 时许，湖南省长沙汽车客运发展（集团）公司长东分公司的一辆牌号为湘 A06163 的卧铺客车，行至属于山林区的平江县境内若埠岭路段时，发动机突然起火。因车上未配备灭火器等消防设施，司机和乘务员无法扑灭发动机盖上的明火，只得紧急将乘客疏散下车，并将起火的发动机盖丢到车下。不料，起火的发动机盖引燃了铺在公路上的稻草，火势越过原有的山火隔离带引发了一场山林大火。至 10 月 2 日凌晨 4 时许，大火方被扑灭。火灾造成山林损失 30.74 万元和电讯电缆损失 3.5 万元，共计 34.24 万元。

2001 年 11 月 11 日，山东省渤海轮渡有限公司港 3 号停车场内一解放牌 141 型半挂车发生火灾，波及另外四辆半挂车，烧毁车载空调压缩机 288 个、布匹 1 499 捆、电冰箱 26 台、热水器 68 台等，直接财产损失 211.28 万元。

2003 年 10 月 4 日 23 时 10 分，位于大连市甘井子区的一停车场发生特大火灾，烧毁客车 9 台，造成直接财产损失 140 余万元。

4. 火灾危害大，易造成群死群伤

正是由于汽车、船舶火灾蔓延速度快、扑救难度大，所以不仅易造成重大的财产损失，也易造成惨重的人员伤亡。特别是汽车车厢倾覆，车厢被挤压变形或车门压在下面无法打开时，人员疏散难度加大，火灾中的伤亡也随之加大。船舶因火灾沉没时，人员生还的可能性更小。同时，如果装载化学品的车、船发生火灾，还会因泄漏造成重大环境污染事故。

2001 年 4 月 9 日 11 时，广东汕尾市海丰县一辆车牌号为 ND0323 的大客车，在途经深汕高速公路 B 线 60 km 处突然起火，车内 25 人全部被烧死。

同年 11 月 14 日，天津市长途汽车公司长途客运班车（车牌号为津 A55119），行驶至葫芦岛市建昌县大屯镇马道岭隧道内发生火灾，造成 12 人死亡、5 人受伤，直接财产损失 19.2 万元。

震惊中外的“11·24”海难也是由一起火灾事故引起的。

这起被称为烟台“泰坦尼克”的特大海难中的遇难船名为“大舜”号，是一艘 9 000 t 重的客货滚装船，隶属于山东烟大汽车轮渡股份有限公司。11 月 24 日下午 1 时 30 分，该船载客 304 人、汽车 61 辆由烟台地方港出发赴大连，当行至烟台到大连的半途中（东经 $121^{\circ}47.6'$ ，北纬 $37^{\circ}28.5'$ 处），船长曲某发现风力接近 10 级，海浪越来越大，当即决定掉头返航。16 时 20 分，船在转弯过程中摇晃剧烈，停在底舱的汽车挣断了加固链，互相碰撞，导致油箱起火并发生爆炸。船员们采取了各种措施进行灭火，但是，风浪中火势越来越猛，扑救难以奏效。接警后有关部门出动的数十艘救援船只，皆因风大浪急无法靠近“大舜”号。在动力渐渐失去、船舵损坏的情况下，“大舜”号在救援人员噙满泪水的目光注视下，于 23 时 38 分漂至烟台市牟平区姜格庄西部海域倾斜沉没。全船 304 人仅 22 人获救，造成 282 人死亡，直接经济损失约 9 000 万元。这是建国以来，我国发生的最惨烈的海难事故。

国内的公路和水路运输火灾事故如此触目惊心，国外的一些同类火灾事故更是让人惨不忍睹！

1984 年 11 月 19 日，墨西哥一辆液化石油气槽车在人口密集的住宅区里发生爆炸，接着又引爆了 10 多个储气罐，造成 300 多万加仑液化石油气猛烈燃烧，火焰高达 200 多 m，附近 80 多幢居民楼均被烧毁，致使 544 人死亡、1 800 多人受伤，烧毁面积 27 km^2 ，造成 35 万居民流离失所，120 万居民被迫离开危险区域。

1999 年 3 月 24 日上午 11 点，一辆满载人造黄油和面粉的比利时卡车从法国一侧进入了阿尔卑斯山脉中 12 km 长的勃朗峰隧道，行驶到 6 km 处突然着火。相邻的几辆卡车在几分钟内