

南京市公安局消防局 编

消防安全

培 训 教 材

XIAOFANG ANQUAN
PEIXUN JIAOCAI

河海大学出版社

消防安全培训教材

南京市公安消防局 编

河海大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

消防安全培训教材/南京市公安消防局编. —南京:河海大学出版社, 2007. 2

ISBN 978-7-5630-2322-6

I. 消... II. 南... III. 消防—技术培训—教材
IV. TU998.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 014122 号

书 名/消防安全培训教材

书 号/ISBN 978-7-5630-2322-6/G · 634

责任编辑/隋亚安

特约编辑/谢 云

封面设计/黄 炜

出 版/河海大学出版社

地 址/南京市西康路 1 号(邮编:210098)

电 话/(025)83737852(总编室) (025)83722833(发行部)

印 刷/南京捷迅印务有限公司

开 本/787×960 毫米 1/16 19.25 印张 383 千字 插页 2

版 次/2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷

定 价/50.00 元

编 委 会

主 任:朱幼华 葛洪正

委 员:陆 军 姜志才 汤立龙 赵忠山

诸德志 陈其响 张红玲 姜立新

刘 平 孙国葆 谭 林 夏中友

周学高

主 编:夏中友

副主编:夏之彬

编 者:(按姓氏笔画为序)

王昭亚 石 芳 包亦婷 冯 珽

刘江红 许昌贵 孙文剑 孙军山

毕晓冬 严 娟 张明晖 张晟途

沈晓阳 陈咏军 夏 宇 黄 克

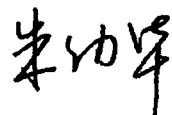
谢 兵 薛 雯

序

消防工作是一项关系到国家安全、社会稳定、经济发展、人民安居乐业的事业,也是一项需要动员全社会力量群防群治的工作。近年来,党中央、国务院和地方各级党委、政府十分重视消防工作,全社会防控火灾的能力明显提高,重特大火灾事故多发势头得到初步遏制。但是,重特大火灾事故仍时有发生,给人民的生命安全带来了严重危害,究其原因,主要是由于一些地区、部门和单位对消防安全工作重视不够,全民消防安全素质仍然不高,全社会消防安全基础工作仍然薄弱。为有效预防火灾事故,减轻火灾危害,保障公共安全,2006年5月11日,《国务院关于加强消防工作的意见》明确提出:“广泛开展消防安全宣传教育,普及消防法律法规,教育广大人民群众切实增强防范意识,掌握防火、灭火和逃生自救常识。”要“认真组织消防安全培训,大力加强对消防管理人员和消防设计、施工、检查维护、操作人员,以及电工、电气焊等特种作业人员、易燃易爆岗位作业人员、人员密集的营业性场所工作人员和导游、保安人员的消防安全培训,严格执行消防安全培训上岗制度。”

为认真贯彻落实国务院通知要求,加大消防宣传和消防培训力度,确保培训质量,我局组织消防技术人员编写了《消防安全培训教材》。该《教材》参考我国消防法律法规和消防技术规范及相关资料,结合培训工作实际,通俗易懂,系统性、适用性、针对性较强,除作为消防培训教材外,还可供单位领导、消防管理人员和从事建筑工程消防设计、施工管理人员以及电工、焊工、危险物品从业人员、消防控制室值班人员等学习参考。

希望《消防安全培训教材》的出版发行,能被热心于消防事业的人们所接受,能为普及消防知识、增强消防安全意识、预防火灾事故起到积极作用。



二〇〇七年二月

前 言

消防安全管理是一门专业性、社会性、规范性很强的工程学科。单位消防管理人员、消防控制室值班人员、电工、焊工、易燃易爆危险品保管员,以及消防工程设计、施工、维护等从业人员,必须经消防专业培训并经考核合格后持证上岗,这既是我国消防法规制定的制度,也是单位加强自身消防安全管理的要求,真正落实国务院提出的“政府统一领导、部门依法监督、单位全面负责、群众积极参与”的消防工作格局和“安全自查、隐患自除、责任自负”的消防安全工作责任制,有效遏制重特大特别是群死群伤火灾事故的发生,保障国家财产和公民生命安全。

为进一步贯彻《中华人民共和国消防法》,落实《国务院关于加强消防工作的意见》,规范消防培训,确保消防培训质量,我们编写了这本《消防安全培训教材》,主要适用于单位消防管理人员、消防控制室值班人员、电工、焊工、易燃易爆危险品保管员、消防工程设计、施工、维护等从业人员的消防安全专业培训,以提高消防从业人员的业务素质和技能,进一步推进消防工作的社会化。

本教材第一章由冯珽、黄克编写,第二章由沈晓阳、谢兵编写,第三章由石芳、刘江红编写,第四章由陈咏军、毕晓东编写,第五章由张晟途、严娟编写,第六章由包亦婷、夏宇编写,第七章由张明晖编写,第八章由王昭亚、孙文剑、薛雯编写,第九章由许昌贵、孙军山编写。本教材由夏中友、夏之彬统稿、审核和修改,最后由朱幼华、葛洪正审核定稿。本教材编写过程中赵忠山、诸德志、刘平、谭林等提出了很好的修改意见,陆军、姜志才、汤立龙、陈其响、张红玲、姜立新、孙国葆等给予了大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢。由于本教材尚属首次编写,加上水平有限,时间仓促,难免存在许多不足之处,敬请广大读者批评指正,便于今后不断完善。

编委会

二〇〇七年二月

目 录

第一章 燃烧与火灾	1
第一节 燃烧基础理论	1
一、燃烧的概念	1
二、燃烧的条件	1
三、燃烧的类型	3
四、不同状态物质的燃烧过程	4
五、燃烧的产物	6
第二节 火 灾	7
一、火灾的概念	7
二、火灾蔓延的途径	7
三、火灾的危害	8
第三节 火灾统计	9
一、火灾事故分类	9
二、火灾统计的范围	9
三、火灾损失统计	10
四、火灾损失的计算	11
第四节 预防火灾的基本措施	15
一、控制可燃物	15
二、隔绝助燃物	15
三、消除着火源	16
第二章 消防法规	17
第一节 消防法规体系	17
一、消防法规概念	17
二、消防法规历史沿革	17
三、消防法规体系的构成	18
第二节 消防行政处罚	20
一、消防行政处罚的概念	20
二、消防行政处罚的种类	20

三、实施消防行政处罚的程序	21
第三节 消防刑事处罚	24
一、失火罪	24
二、消防责任事故罪	25
三、相关罪刑	26
第四节 消防行政复议、诉讼与赔偿	26
一、消防行政复议	26
二、消防行政诉讼	30
三、行政赔偿	32
第三章 建筑工程防火	37
第一节 建筑工程防火基础理论	37
一、建筑工程防火的概念	37
二、建筑材料的燃烧性能及分级	37
三、建筑内装修材料的燃烧性能及分类	38
四、建筑构件的燃烧性能及耐火极限	38
第二节 建筑物的耐火等级	39
一、建筑物耐火等级的划分	39
二、建筑物耐火等级的选定条件	39
三、各级耐火等级建筑物的主要特点	40
第三节 防火间距	41
一、防火间距的概念	41
二、影响防火间距的因素	41
三、确定防火间距的基本原则	42
四、防火间距不足时应采取的措施	42
五、常见建筑物的防火间距	43
第四节 建筑物的防火、防烟分区及防火分隔物	48
一、防火分区	48
二、防烟分区	51
三、防火分隔物	52
四、防烟分隔物	54
第五节 安全疏散	55
一、安全疏散的重要性	55
二、安全疏散的出口数量、宽度、距离	56
三、安全疏散设施	63
第六节 建筑内部装修防火	67

一、建筑室内装修防火概述	67
二、建筑内装修材料分类与分级	68
三、建筑内装修防火的通用要求	68
四、单、多层民用建筑内装修防火	70
五、高层民用建筑内装修防火	72
六、地下民用建筑内装修防火	73
七、工业厂房内装修防火	73
第四章 建筑消防设施	75
第一节 火灾探测报警系统	75
一、火灾自动报警系统概述	75
二、火灾自动报警系统的组成及形式	77
三、火灾探测器	78
四、火灾探测器的选择	83
五、消防控制室与消防联动控制系统	85
六、火灾自动报警系统使用与维护	88
第二节 气体灭火系统	90
一、气体灭火系统概述	90
二、气体灭火系统的应用与分类	92
三、二氧化碳灭火系统	94
四、卤代烷灭火系统	98
五、新型气体灭火系统	100
第三节 泡沫灭火系统	101
一、泡沫灭火系统概述	101
二、低倍数泡沫灭火系统	101
三、高倍数、中倍数泡沫灭火系统	104
四、系统的检查与维护管理	105
第四节 自动喷水灭火系统	105
一、自动喷水灭火系统概述	105
二、自动喷水灭火系统的分类与组成	107
三、系统主要组件的使用要求	112
四、自动喷水灭火系统的设计	115
五、自动喷水灭火系统的施工安装	119
六、系统维护管理	128
第五节 消火栓系统	129
一、消防水源	129

二、室外消火栓系统	129
三、室内消火栓系统	130
四、系统的维护管理	138
第六节 防排烟系统	139
一、防排烟系统概述	139
二、防排烟系统的设置范围	139
三、自然排烟	139
四、机械防排烟	140
五、防排烟系统的维护与保养	143
第七节 建筑灭火器配置	144
一、适用范围	144
二、灭火器配置场所的火灾种类和危险等级	144
三、灭火器的选择	145
四、灭火器的配置	146
五、灭火器的设置	146
六、灭火器配置设计计算	147
七、灭火器的维护保养	149
第五章 危险化学品消防安全	150
第一节 危险货物分类及标志	150
一、危险物品的概念	150
二、危险物品的分类	150
三、危险物品的编号	151
四、危险物品的标志	152
第二节 危险化学品的火灾危险性及防火措施	152
一、爆炸品的火灾危险性及防火措施	152
二、压缩气体和液化气体的火灾危险性及防火措施	153
三、易燃液体的火灾危险性及防火措施	154
四、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品的火灾危险性及防火措施	154
五、氧化剂和有机过氧化物的火灾危险性及防火措施	156
六、毒性物质的火灾危险性及防火措施	156
七、放射性物品的火灾危险性及防火措施	157
八、腐蚀品的火灾危险性及防火措施	157
第三节 常用危险化学品贮存消防安全管理	157
一、危险化学品贮存的消防安全要求	157
二、加油站消防安全管理	159

三、液化石油气站的消防安全管理	161
第四节 危险化学品火灾扑救与处置	163
一、压缩气体和液化气体火灾扑救与处置	163
二、易燃液体火灾扑救与处置	164
三、易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质火灾 扑救与处置	165
四、氧化性物质和有机过氧化物火灾扑救与处置	167
五、毒性物质火灾扑救与处置	168
第六章 电气防火	169
第一节 电气基础理论	169
一、电流	169
二、电压	171
三、电阻	172
四、电流的热效应	172
第二节 电气火灾主要原因	173
一、短路	173
二、过载	174
三、电弧	174
四、接触电阻过大	174
五、用电设备	175
六、雷电	176
七、静电	176
第三节 预防电气火灾措施	177
一、电气线路火灾预防措施	177
二、常用电器设备火灾预防措施	179
三、用电加热设备火灾预防措施	180
四、电焊火灾预防措施	180
五、静电火灾预防措施	182
六、雷电火灾预防措施	183
七、爆炸危险场所电气火灾预防措施	184
第四节 消防用电	187
一、消防用电概念	187
二、消防用电负荷分级	187
三、应急照明	188

第七章 火灾扑救与安全逃生	191
第一节 火灾扑救基础理论	191
一、灭火基本方法	191
二、灭火剂	192
三、常用灭火器材	194
四、灭火战术基本原则	195
第二节 初起火灾扑救的组织指挥	196
一、灭火组织指挥的任务和原则	196
二、灭火组织指挥的形式	196
三、灭火组织指挥的程序	197
第三节 常见火灾的扑救	197
一、砖木结构火灾扑救	197
二、高层建筑火灾扑救	198
三、钢结构建筑火灾扑救	199
四、商场市场火灾扑救	200
五、地下建筑火灾扑救	202
六、公共娱乐场所火灾扑救	203
七、电气火灾扑救	204
八、液化石油气火灾扑救	205
九、化学危险物品仓库火灾扑救	206
十、汽车火灾扑救	207
第四节 安全逃生	209
一、火灾现场影响安全逃生的主要因素	209
二、正确的逃生方法	210
三、火灾现场逃生的途径	212
四、火灾现场逃生注意事项	212
第八章 单位消防安全管理	214
第一节 消防安全管理工作概述	214
一、消防工作的意义	214
二、消防工作的作用	215
三、消防工作的任务	216
四、消防工作的方针	216
五、消防工作的基本原则	218
第二节 单位消防安全管理	219
一、消防安全责任	219

二、消防安全管理制度	223
三、消防安全检查	224
四、火灾隐患整改	228
五、消防安全宣传教育与培训	230
六、消防应急预案的制定与演练	232
七、消防档案	237
第三节 重点单位消防安全管理	238
一、公共娱乐场所消防安全管理	239
二、宾馆、饭店消防安全管理	242
三、商场消防安全管理	245
四、集贸市场消防安全管理	250
五、学校消防安全管理	252
六、医院消防安全管理	258
七、地下建筑消防安全管理	265
八、高层建筑消防安全管理	267
九、仓库消防安全管理	271
第九章 火灾案例	275
新疆克拉玛依市友谊馆特大火灾	275
北京市“蓝极速”网吧特大火灾	277
北京市朝阳区京民大厦西配楼特大火灾	278
广东省汕头市华南宾馆特大火灾	279
河南焦作市天堂音像俱乐部特大火灾	281
湖南省常德市桥南市场特大火灾	283
湖南省衡阳市衡阳大厦火灾	284
吉林中百“2·15”特大火灾	286
吉林省辽源市中心医院特大火灾	287
浙江省温州市辉煌皮革有限公司特大火灾	289
参考文献	292
附图 危险物品的包装标志	293

燃烧与火灾

第一节 燃烧基础理论

一、燃烧的概念

人类对火的认识经历了一个漫长的岁月。据考证,人类用火最早的历史可上溯至我国元谋人和西侯度人时期,距今大约有 170~180 万年。人类学会用火,是跨入文明世界的一个重要标志,制陶、冶铜、煮盐、酿酒以及当代的火力发电甚至宇宙飞船的上天都离不开火,它对人类进化发展和社会文明进步起了巨大的推动作用。

火的使用越来越深入人类的生活,火灾也不期而至,从古至今有记载因用火不慎酿成苦酒的事例比比皆是。人们迫切想要弄清火的本质,掌握正确的用火方法。随着化学动力学、化学热力学、物理学、现代数学以及计算机技术等科学技术的发展应用,人们对火的燃烧现象进行观察研究,产生了一门内容丰富、涉及面宽、应用广泛的学科——燃烧学。

可燃物质与氧化剂作用发生的剧烈的放热反应,通常伴有火焰、发光或发烟现象,称为燃烧。在时间上或空间上失去控制的燃烧就形成了火灾。为了有效控制和扑灭火灾,需要全面地了解燃烧的基本原理和规律,以便在掌握燃烧规律的基础上,通过破坏燃烧条件,达到控制和扑灭火灾的目的。

二、燃烧的条件

不是任何可燃物与任何氧化剂接触就能发生燃烧,也不是所有的化学反应都能产生燃烧,燃烧的发生是有条件的,它不仅与可燃物、氧化剂的特性有关,还与浓度、温度、引火源等因素有关。

(一) 燃烧的必要条件

任何物质发生燃烧都有一个由未燃烧状态转向燃烧状态的过程。燃烧过程的发生和发展,必须具备以下三个必要条件:

1. 可燃物

凡是能与空气中的氧或其他氧化剂发生燃烧的物质称为可燃物。如木材、氢气、汽油、煤炭、纸张、硫磺等等。自然界中的可燃物种类繁多,按其物理状态,分为气态、液态和固态可燃物,对于这三种状态的可燃物来说,其燃烧难易程度是不同的,一般气体比较容易燃烧,其次是液体,最后是固体。按其化学组成,分为有机可燃物和无机可燃物。大多数可燃物是有机物,如汽油、酒精、纤维素等;少部分为无机可燃物,如氢气、硫、磷等。从化学角度上讲,可燃物都是未达到其最高氧化状态的材料,一种特定的材料能否被进一步氧化,决定于它的化学性质。任何主要由碳和氢组成的材料都可以被氧化。还有些物质在通常情况下不燃烧,但在特定条件下也能燃烧,如赤热的铁在纯氧中可以发生剧烈的燃烧,赤热的铜在纯氯中可以发生剧烈的燃烧,铝本身不燃烧,但把铝粉碎成粉末,不但会燃烧,甚至一旦飞扬在空气中还能发生爆炸。

可燃物是燃烧不可或缺的一个首要条件,是燃烧的内因,没有可燃物则燃烧就不能发生。

2. 氧化剂

能帮助和支持可燃物燃烧,即能与可燃物发生氧化反应的物质称为氧化剂。燃烧过程中的氧化剂主要是氧,它包括游离状态的氧和化合物中的氧。空气中含有大约 21% 游离状态的氧,因此空气是燃烧反应最常见的氧化剂。除了氧元素以外,某些物质也可以作为燃烧反应的氧化剂,如氟、氯等。

3. 温度(引火源)

引火源是指供给可燃物与氧或助燃剂发生燃烧反应的能量来源。如烟头、白炽灯、火星、火焰等。常见的引火源是热能,其他还有化学能、电能、机械能等转变来的热能。燃烧反应可以通过用明火点燃处于空气中的可燃物或通过加热处于空气中的可燃物来实现。在无外界引火源时,将可燃物加热到其自燃点以上也能发生燃烧。此外,光也是一种引火源,除了强光可以转化为热能引发燃烧外,光也能直接作用于某些物质引起燃烧或爆炸。如氢气和氯气的混合物,遇光即发生爆炸式反应。

(二) 燃烧的充分条件

具备了燃烧的必要条件,并不等于燃烧必然发生。在各种必要条件中,还有一个量的概念,这就是发生燃烧并持续下去的充分条件。燃烧的充分条件是:

1. 一定的点火能量

可燃物发生燃烧,均有本身固定的最小点火能量要求。达到这一强度才能引

起燃烧反应,否则燃烧便不会发生。如汽油的最小点火能量为 0.2 毫焦耳,乙醚为 0.19 毫焦耳,甲醇为 0.215 毫焦耳。

2. 一定的可燃物浓度

可燃气体或蒸气只有达到该物质闪点蒸气压浓度时,才会发生燃烧或爆炸,低于这一浓度,不会发生燃烧或爆炸,例如,甲烷只有在其浓度达到 5% 时才有可能发生燃烧。

3. 一定的氧化剂含量

不同可燃物发生燃烧,均有其最低含氧量要求。低于这一浓度,即使具备了其他必要条件,燃烧仍不会发生。如汽油的最低含氧量要求是 14.4%,乙醇是 15%,氢气是 5.9%。燃烧对浓度的要求可以这样理解:按照链反应机理,可燃物气体与氧化剂气体混合物在接受点火能量后,产生链传递物,如果可燃物或氧化剂浓度很低,惰性低能粒子含量相对较高,链传递物遇到可燃物或氧化剂分子的几率较小,链传递次数较少,所产生的能量就不足以维持链传递的进行,燃烧则不能进行。

对于无焰燃烧,以上三个条件同时存在,相互作用,燃烧即会发生。而对于有焰燃烧,除以上三个条件外,燃烧过程中还需存在未受抑制的游离基(自由基),形成链式反应,使燃烧能够持续下去,亦是燃烧的充分条件之一。

4. 未受抑制的链式反应

当某种可燃物受热时,它不仅会汽化,而且该可燃物的分子会发生热分解作用,在燃烧前分解成为更简单的分子,这些分子中的一些原子间共价键发生断裂,生成了自由基。它是一种高度活泼的化学形态,能与其他自由基和分子继续反应,使燃烧持续下去,形成燃烧的链式反应。

综上所述,燃烧要在充分必要的条件下才能进行,缺少其中任何一个条件,燃烧就不能发生或不能持续,防火和灭火的基本原理就是去掉其中一个或几个条件,从而达到预防或扑灭火灾的目的。

三、燃烧的类型

燃烧除了通常的有焰燃烧外,还有其他几种比较典型的特殊类型。

(一) 有焰燃烧

可燃物在空气中被火源引燃,燃烧所释放的热量使邻近可燃物温度升至足够高,火源移去后仍能保持继续燃烧。液体或固体发生持续燃烧的最低温度称为燃点。燃点是冷却法灭火的依据。物质温度降至燃点以下,燃烧则停止。部分常见可燃物燃点见表 1-1。

表 1-1 可燃物燃点

物质名称	燃点(℃)	物质名称	燃点(℃)
汽油	16	木材	250~300
灯用煤油	86	乙醇	69~76
豆油	220	纸张	130~230

(二) 闪燃

液体(固体)表面上能产生足够的可燃物蒸气,当遇明火时能产生一闪即灭的燃烧现象称为闪燃。在规定的试验条件下,液体(固体)表面能产生闪燃的最低温度称为闪点。如甲醇闪点为 7℃,木材的闪点在 260℃左右。

闪点越低,火灾的危险性越大。因此,在防火工作中,它作为甲乙丙类危险液体分类的重要依据。可燃液体的火灾危险性分类见表 1-2。

表 1-2 可燃液体的火灾危险性分类

火灾危险性分类	分 级	液体的闪点(℃)
甲	一级易燃液体	<28
乙	二级易燃液体	28~60
丙	可燃液体	>60

一切可燃物质的燃点均高于闪点。

(三) 自燃

可燃物在没有外部火花、火焰等明火源的作用下,由于其自身内部所进行的生物、物理、化学过程而产生热量,使温度上升,最后自行燃烧起来的现象叫自燃。可燃物产生自燃的最低温度是该物质的自燃点。

有许多可燃物会发生自燃。如煤(除无烟煤外)吸附空气中氧的同时放热,如果散热条件不良,热量累积,温度会逐渐升高发生自燃。为了防止煤堆自燃,可以将煤堆压实,以减少煤堆内部的孔隙和存有的空气。此外,黄磷、烷基铝、橡胶粉末、浸油脂物质及金属硫化物也会发生氧化发热自燃。上述物质贮存时,有的需隔绝空气,如黄磷存放在水中,烷基铝存放在苯中;有的采取散热降温,如油棉纱、油布和铁屑等散开存放,并保持通风良好,可防止自燃。

(四) 爆燃

以亚音速传播的爆炸称为爆燃。爆燃反应中,穿过未燃烧介质的反应前端速度小于或等于声速(空气中约 340 m/s)。

四、不同状态物质的燃烧过程

可燃物聚合状态不同,供氧情况不同,受热后发生的变化不同,其燃烧方式和