

GONGGONG CHANGSUO XIAOFANG ANQUAN

公共场所 消防安全



主 编 岳庚吉 郑俊岭

中国人民公安大学出版社

公共场所消防安全

主 编	岳庚吉	郑俊岭	
副主编	梁清泉	万绍杰	
参 编	祁宝祥	陈广明	靳 威
	张耀峰	伍卫军	林道杰
	薛 伟		

中国人民公安大学出版社
·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

公共场所消防安全/岳庚吉主编. —北京: 中国人民公安大学出版社, 2001. 12
ISBN 7-81059-861-9

I. 公… II. 岳… III. ①公共场所—消防—安全技术 ②公共场所—防火 IV. TU998. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 092314 号

公共场所消防安全

GONGGONGCHANGSUO XIAOFANG ANQUAN

主编 岳庚吉 郑俊岭

出版发行: 中国人民公安大学出版社

地 址: 北京市西城区木樨地南里

邮政编码: 100038

经 销: 新华书店

印 刷: 河北地勘局测绘院印刷厂

版 次: 2001 年 12 月第 1 版

印 次: 2001 年 12 月第 1 次

印 张: 11.25

开 本: 850 毫米×1168 毫米 1/32

字 数: 282 千字

印 数: 0001~2000 册

ISBN 7-81059-861-9/D·703

定 价: 22.00 元

本社图书出现印装质量问题, 由发行部负责调换

联系电话: (010) 83905728

版权所有 翻印必究

E-mail: cpep@public.bta.net.cn

前 言

近年来，公共场所群死群伤火灾屡有发生。回首克拉玛依友谊馆、阜新艺苑歌舞厅、唐山林西百货大楼、焦作天堂音像俱乐部、洛阳东都商厦、江西广播电视艺术幼儿园等特大火灾，让人不由得痛心疾首、扼腕深思。

据统计，1991年至2000年，全国共发生公共场所特大火灾264起，造成1750人死亡，起数占同期全国特大火灾总数的27.2%，死亡人数占全国特大火灾死亡总数的50.9%。其中，一次死亡百人以上的3起恶性火灾事故均发生在公共场所，共造成867人死亡。因此，预防公共场所火灾尤其是群死群伤火灾的发生，是当前和今后一个时期消防安全工作的重中之重。

从以往发生的公共场所特大火灾案例中可以看出，造成损失、伤亡惨重的主要原因，一是消防安全管理不到位，如违规装修、疏散通道不畅、电气安装和使用不符合标准、火灾隐患整改不彻底等；二是消防安全意识淡薄，缺乏消防常识，自防自救能力差，如随意动用明火、火灾初期不会使用灭火器扑救火灾、火场不会逃生等。为了帮助人们掌握公共场所消防安全知识，更好地做好公共场所消防安全工作，我们编写了《公共场所消防安全》一书。

本书主要介绍了消防基础知识、消防安全管理知识、初起火灾的扑救与火场逃生方法以及休闲娱乐场所、宾馆饭店、商贸购物中心、医院、学校等公共场所的防火知识，并剖析了数起国内外发生的公共场所火灾典型案例。另外，在附录中列出了与公共

场所消防安全工作相关的部分法规、规定。本书内容通俗易懂、实用性强。

本书主要供公共场所的负责人、消防安全管理人员及其他从业人员学习使用，也可供公安消防监督检查人员参考。

本书在编写过程中，参阅了一些同行的文献资料，谨在此深表谢意。

由于仓促编撰，难免存在缺点和错误之处，希望读者指正。

编 者

2001 年 10 月

目 录

第一章 消防基础知识	1
第一节 燃烧与火灾.....	1
第二节 常见火灾原因	11
第三节 常用灭火器的配置与使用方法	14
第四节 固定消防设施的设置与启用方法	24
第五节 火灾扑救常识	31
第六节 消防安全标志	36
第二章 消防安全管理概论	47
第一节 消防安全管理的要素	47
第二节 消防安全管理的基本方法	51
第三节 单位内部消防安全管理组织及其职责	56
第四节 单位内部消防安全管理制度	60
第五节 消防监督管理	66
第六节 火灾隐患的整改方法	80
第七节 重点单位消防安全十项标准	84
第八节 重点单位消防档案的建立	86
第三章 公共娱乐场所防火	95
第一节 影剧院防火	95
第二节 歌舞厅、夜总会防火	109
第四章 宾馆、饭店防火	126
第一节 火灾危险性.....	126
第二节 防火要求.....	134
第五章 商场防火	155

第一节 火灾危险性·····	155
第二节 防火要求·····	158
第六章 集贸市场防火 ·····	166
第一节 火灾危险性·····	166
第二节 防火要求·····	168
第七章 幼儿园、学校防火 ·····	173
第一节 火灾危险性·····	173
第二节 防火要求·····	174
第八章 医院防火 ·····	209
第一节 火灾危险性·····	209
第二节 防火要求·····	211
第九章 体育馆防火 ·····	235
第一节 火灾危险性·····	235
第二节 防火要求·····	235
第十章 地下公共场所防火 ·····	241
第一节 火灾危险性·····	241
第二节 防火要求·····	243
第十一章 初起火灾扑救与火场逃生 ·····	252
第一节 初起火灾的扑救方法·····	252
第二节 火场逃生的方法·····	260
第三节 公共场所火灾初期疏散人员的方法·····	277
第四节 火场救人的方法·····	280
第十二章 公共场所典型火灾案例分析 ·····	288
一、美国米高梅旅馆火灾 ·····	288
二、韩国汉城大然阁旅馆火灾 ·····	290
三、新疆克拉玛依市友谊馆火灾 ·····	292
四、辽宁阜新市艺苑歌舞厅火灾 ·····	293
五、吉林省吉林市银都夜总会火灾 ·····	295

六、北京市隆福商业大厦火灾	297
七、河北唐山市林西百货大楼火灾	300
八、上海市海底皇宫娱乐总汇火灾	301
九、河南洛阳市东都商厦火灾	303
十、江西广播电视艺术幼儿园火灾	304
附 录	306

第一章 消防基础知识

第一节 燃烧与火灾

一、燃烧的条件

可燃物与氧化剂作用发生的放热反应，通常伴有火焰、发光和（或）发烟现象，称为燃烧。在时间或空间上失去控制的燃烧就形成了火灾。为了有效地控制和扑灭火灾，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，通过破坏燃烧的基本条件，达到控制和扑灭火灾的目的。

（一） 燃烧的必要条件

为了更好地掌握防火、灭火原理，首先应该了解物质燃烧的条件。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，即：可燃物、氧化剂和温度（引火源）。只有在上述三个条件同时具备的情况下可燃物质才能发生燃烧，三个条件无论缺少哪一个，燃烧都不能发生。

1. 可燃物

凡是能与空气中的氧气或其他氧化剂起燃烧化学反应的物质称可燃物。自然界中的可燃物种类繁多，按其物理状态，分为气体可燃物、液体可燃物和固体可燃物三种类别。但从化学的角度上讲，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，绝大多数的可燃固体、可燃液体和气体都含有一定比例的碳和氢。除了含有碳和氢的化合物以外，含有其他元素的许多化合物也是可燃的。如某些物质，可以在空气中或氧气中燃烧；某些金属如镁、铝、钙等在某些条件下可以在纯氮气的环境中燃烧。有许多物质在相当高的温度下可以通过自己的分解而放出光和热，例如肼（ N_2H_4 ）、二硼烷（ B_2H_6 ）与臭氧（ O_3 ）等。

2. 氧化剂

能帮助和支持可燃物燃烧的物质，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，它包括游离的氧或化合物中的氧。空气中含有大约 21% 的氧，因此可燃物在大气中的燃烧以游离的氧作为氧化剂，这种燃烧是最普遍的。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。常见的是热能，其他还有化学能、电能、机械能等转变的热能。燃烧反应可以通过用明火点燃处于空气（或氧气）中的可燃物或通过加热处于空气（或氧气）中的可燃物来实现。在无外界引火源时，只有将可燃物加热到其着火点以上才能使燃烧反应进行。因此，物质的燃烧除了其可燃性和氧之外，还需要温度和热量。由于各种可燃物的化学组成和化学性质各不相同，其发生燃烧的温度也不同。

（二）燃烧的充分条件

具备了燃烧的必要条件，并不意味着燃烧必然发生。在各种必要条件中，还有一个“量”的概念，这就是发生燃烧或持续燃烧的充分条件。燃烧的充分条件是：

1. 一定的可燃物浓度

可燃气体或蒸气只有达到一定浓度时，才会发生燃烧或爆炸。如：甲烷只有在其浓度达到 5% 时才有可能发生燃烧。而车用汽油在 -38°C 以下、灯用煤油在 40°C 以下、甲醇在 7°C 以下均不能达到燃烧所需的浓度，因此虽有充足的氧气和明火，仍不能发生燃烧。

2. 一定的氧气含量

各种不同的可燃物发生燃烧，均有本身固定的最低含氧量要求。低于这一浓度，虽然燃烧的其他必要条件全部具备，燃烧仍然不会发生。如：汽油的最低含氧量要求为 14.4%，煤油为 15%，乙醚为 12%。

3. 一定的点火能量

各种不同可燃物发生燃烧，均有本身固定的最小点火能量要求。如：在化学计量浓度下，汽油的最小点火能量为 0.2mJ，乙醚为 0.19mJ，甲醇为 0.215mJ。

以上论述的是燃烧所需要的必要和充分条件，所谓防火和灭火的基本措施就是去掉其中的一个或几个条件，使燃烧不致发生或不能持续。

二、 火灾的定义及分类

(一) 火灾定义

火灾定义为：在时间和空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。

(二) 火灾分类

火灾分为 A、B、C、D 四类。

1. A 类火灾：指固体物质火灾。固体物质往往具有有机物性质，一般在燃烧时能产生灼热的余烬。如木材、棉、毛、麻、纸张等引起的火灾。

2. B 类火灾：指液体火灾和可熔化的固体物质火灾。如汽

油、煤油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡等引起的火灾。

3. C类火灾：指气体火灾。如煤气、天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢等引起的火灾。

4. D类火灾：指金属火灾。如钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金等引起的火灾。

三、 气体、液体和固体可燃物的燃烧特点

(一) 气体可燃物的燃烧特点

由于化学组成不同，各种可燃气的燃烧过程和燃烧速度也不相同。简单的气体燃烧只需受热、氧化过程，而复杂的气体要经过受热、分解、氧化等过程才能开始燃烧。因此，简单的小分子气体比复杂的大分子气体燃烧速度快。

可燃气体燃烧有两种形式。如果可燃气体与空气混合是在燃烧过程中进行的，则发生稳定式的燃烧，亦称扩散燃烧。如烧煤气做饭、点瓦斯灯照明、烧气焊接等，都是稳定式燃烧。这样的燃烧，只要控制得好，一般不会造成火灾。如果可燃气体与空气混合是在燃烧之前就已完成，那么遇火源就会发生爆炸式燃烧，也叫动力燃烧。盛装过可燃气体或易燃、可燃液体的容器、管道检修之前，若不进行洗涤和置换，就点火烧焊，往往会形成瞬间的爆炸式燃烧。

如果把气态可燃物与空气（或纯氧气）相互混合，当混合气体中气态可燃物的浓度处于一定范围时，一旦遇到引火源，混合气体就会被引燃而发生爆炸式燃烧。这时的浓度范围称爆炸浓度范围，亦称爆炸浓度极限（用体积百分数表示）。可燃气体与空气组成的混合气体遇引火源能发生爆炸的可燃气最低浓度（用体积百分数表示），称爆炸下限，能发生爆炸的可燃气最高浓度称爆炸上限。不同的可燃气体的爆炸极限是不同的，例如乙炔的爆炸极限为2.5%~82%，氢气的爆炸极限为4%~75%，氨气的爆炸

极限为 1.5%~27%。可燃气的爆炸下限越低，爆炸极限范围越宽，发生爆炸的机会越多，爆炸危险性越大。显然，上述三种气体的爆炸危险：乙炔>氢>氨。

爆炸浓度极限是一个重要的消防安全技术参数。一般来说，可燃混合气中可燃气体的浓度低于爆炸浓度下限时，因可燃物的浓度过低，遇引火源不会爆炸。在可燃气体浓度介于爆炸浓度下限和上限之间时，混合气体中的可燃物与助燃物的比例能满足燃烧反应的需要，所以遇引火源后会发生爆炸。在可燃气的浓度超过爆炸浓度上限时，因助燃物的浓度过低，遇引火源不能发生爆炸。但这种浓度的混合气体若从容器中扩散或喷射到空气中时，再遇引火源便会因补充了新鲜空气而发生燃烧。

（二）液体可燃物的燃烧特点

可燃物体的燃烧实际上是可燃液体蒸气的燃烧，因此，液体能否发生燃烧、燃烧速率的高低与液体的蒸气压、闪点、沸点和蒸发速率等性质有关。某些液体在贮存温度下，液面上的蒸气压在易燃范围内时遇火源，其火焰传播速度快。易燃液体和可燃液体的闪点高于贮存温度时，其火焰传播速率较低。因为火灾的热量必须足以加热液体表面，并在火焰扩散通过蒸气之前形成易燃蒸气—空气混合物。影响这一过程的有环境因素、风速、温度、燃烧热、蒸发潜热、大气压等。

液态烃类燃烧时，通常具有橘色火焰并散发浓密的黑色烟云。醇类燃烧时，通常具有透明的蓝色火焰，几乎不产生烟雾。某些醚类燃烧时，液体表面伴有明显的沸腾状，这类物质的火灾难以扑灭。在不同类型油类的敞口贮罐的火灾中容易出现三种特殊现象：沸溢、喷溅和冒泡。

液体在燃烧过程中，由于向液层内不断传热，会使含有水分、粘度大、沸点在 100℃ 以上的重油、原油产生沸溢和喷溅现象，造成大面积火灾。这种现象称为突沸，往往会造成很大的危

害，这类油品称为沸溢性油品。

（三）固体可燃物的燃烧特点

固体可燃物必须经过受热、蒸发、热分解，固体上方可燃气体浓度达到燃烧极限，才能持续不断地发生燃烧。

固体可燃物由于其分子结构的复杂性、物理性质的不同，其燃烧方式也不同：有蒸发燃烧、分解燃烧、表面燃烧和阴燃四种。

1. 蒸发燃烧：熔点较低的可燃固体，受热后熔融，然后与可燃液体一样蒸发成蒸气而燃烧。如硫、磷、沥青、热塑性高分子材料等。

2. 分解燃烧：分子结构复杂的固体可燃物，在受热后分解出其组成成分与加热温度相应的热分解产物，这些分解产物再氧化燃烧，称为分解燃烧。例如，木材、纸张、棉、麻、毛丝、热固塑料、合成橡胶等的燃烧。

3. 表面燃烧：蒸气压非常小或者难于热分解的可燃固体，不能发生蒸发燃烧或分解燃烧。当氧气包围物质的表层时，呈炽热状态发生无焰燃烧，属于非均相燃烧，即表面燃烧。表面发红，而无火焰，如木炭、焦炭等的燃烧。

4. 阴燃：一些固体可燃物在空气不流通、加热温度较低或含水率较高时会阴燃，如：成捆堆放的棉、麻、纸张及大堆垛的煤、草、湿木材等。

随着阴燃的进行，热量聚集、温度升高，此时空气的导入可能会转变为有焰燃烧。

四、热传播的几种途径

火灾发生、发展的整个过程始终伴随着热传播过程，热传播是影响火灾发展的决定性因素。热传播有三种途径，即：热传

导、热对流和热辐射。

（一）热传导

热量通过直接接触的物体，从温度较高部位传递到温度较低部位的过程，叫热传导。

影响热传导的主要因素是：温差、导热系数和导热物体的厚度和截面积。温差是热量传导的动力，温差越大，传导的热量越多；导热系数是材料导热能力大小的标志，不同物质的导热系数各不相同。一般说来，固体物质是强的热导体，液体物质次之，气体物质较差。金属材料为优良热导体，非金属固体多为不良热导体。导热系数愈大、厚度愈小，传导的热量愈多。

（二）热对流

热通过流动介质，由空间的一处传播到另一处的现象，叫做热对流。

影响热对流的主要因素是：温差，通风孔洞面积、高度和通风孔洞所处的高度。燃烧区的温度愈高，与环境温度的温差愈大，热对流速度愈快；火场中，通风孔洞面积愈大、愈高，热对流速度愈快；通风孔洞所处位置愈高，热对流速度愈快。

热对流是热传播的重要方式，是影响初期火灾发展的最主要因素。

（三）热辐射

以电磁波形式传递热量的现象，叫做热辐射。

热辐射的主要特点是：任何物体（气体、液体、固体）都能把热以电磁波的形式辐射出去，也能吸收别的物体辐射出来的热能。而且，热辐射不需通过任何介质，通过真空也能进行辐射。

通过热辐射传播的热量和火焰温度的四次方成正比。因此，当火灾处于发展阶段时，热辐射成为热传播的主要形式。

五、燃烧产物及其危害性

(一) 燃烧产物的含义

由燃烧或热解作用而产生的全部的物质，称为燃烧产物。

燃烧产物通常指：燃烧生成的气体、热量、可见烟等。

1. 燃烧生成气体，一般指：一氧化碳、氰化氢、二氧化碳、丙烯醛、氯化氢、二氧化硫等。

2. 大多数物质的燃烧是一种放热的化学氧化过程。从这种过程放出的能量以热量的形式表现，形成热气的对流与辐射。热量对人体具有明显的物理危害。

3. 由燃烧或热解作用所产生的悬浮在大气中可见的固体和（或）液体颗粒总称为烟。其粒径一般在 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ 。这种含碳物质中大多数物质是在火灾中不完全燃烧所生成的。

燃烧产物的数量、组成等，随物质的化学组成以及温度、空气的供给情况等的变化而不同。

(二) 不同物质的燃烧产物

1. 单质燃烧产物：一般单质在空气中完全燃烧，其产物为构成该单质的元素的氧化物。如碳、氢、硫等。

2. 化合物燃烧产物：在空气中燃烧除生成完全燃烧产物外，还会生成未完全燃烧产物，高分子化合物会热裂解，并进一步燃烧，其中一氧化碳为最典型的未完全燃烧产物。

3. 木材燃烧产物：木材的主要成分是纤维素 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ 。木材受热之后发生裂解，生成不完全燃烧产物，在 200°C 左右开始，主要生成二氧化碳、水、蒸气、甲酸、乙酸、一氧化碳及各种可燃气体等。

4. 合成高分子材料燃烧产物：在受热时也伴有热裂解，会产生许多有毒或有刺激气体，如氯化氢、氮氧化物、氰化氢等。

(三) 几种典型的燃烧产物及其毒性

统计资料表明,火灾中死亡人数大约 80% 是由于吸入毒性气体而致死的。火灾产生的烟气中含有大量的有毒成分,如 CO 、 HCN 、 SO_2 、 NO_2 等。这些气体均对人体有不同程度的危害,如 CO_2 ,它是主要的燃烧产物之一,在有些火场中浓度可达 15%。它最主要的生理作用是刺激人的呼吸中枢,导致呼吸急促、烟气吸入量增加;并且还会引起头痛、神智不清等症状。而 CO 是火灾中致死的主要燃烧产物之一,其毒性在于对血液中血红蛋白的高亲和性,其对血红蛋白的亲合力比氧气高出 250 倍,因而,它能够阻碍人体血液中氧气的输送,引起头痛、虚脱、神智不清等症状和肌肉调节障碍等。表 1-1 说明了不同浓度的一氧化碳对人的影响;表 1-2 为一些主要有害气体的来源、生理作用及致死浓度。

一氧化碳对人的影响

表 1-1

影响情况	CO 浓度 (ppm)	血液中的 COHb %
在其工作 8h 的允许浓度	50	—
暴露 1h 不产生明显影响的浓度	400~500	—
1h 暴露后有明显影响	600~700	—
1h 暴露后引起不适,但无危险症状的浓度	1000~1200	—
暴露 1h 后有危险	1500~2000	35
在 1h 内即会致死	4000 及以上	50

一些主要有害气体的来源、生理作用及致死浓度 表 1-2

热分解气体的来源	主要的生理作用	短期 (10mn) 估计致死浓度 (ppm)
木材、纺织品、聚丙烯晴尼龙、聚氨脂以及纸张等物质燃烧时分解出不等量 HCN , 本身可燃, 难以准确分析	氢化氰 (HCN): 一种迅速致死、窒息性的毒物; 在涉及装潢和织物的新近火灾中怀疑有此种毒物, 但尚无确切的数据	350