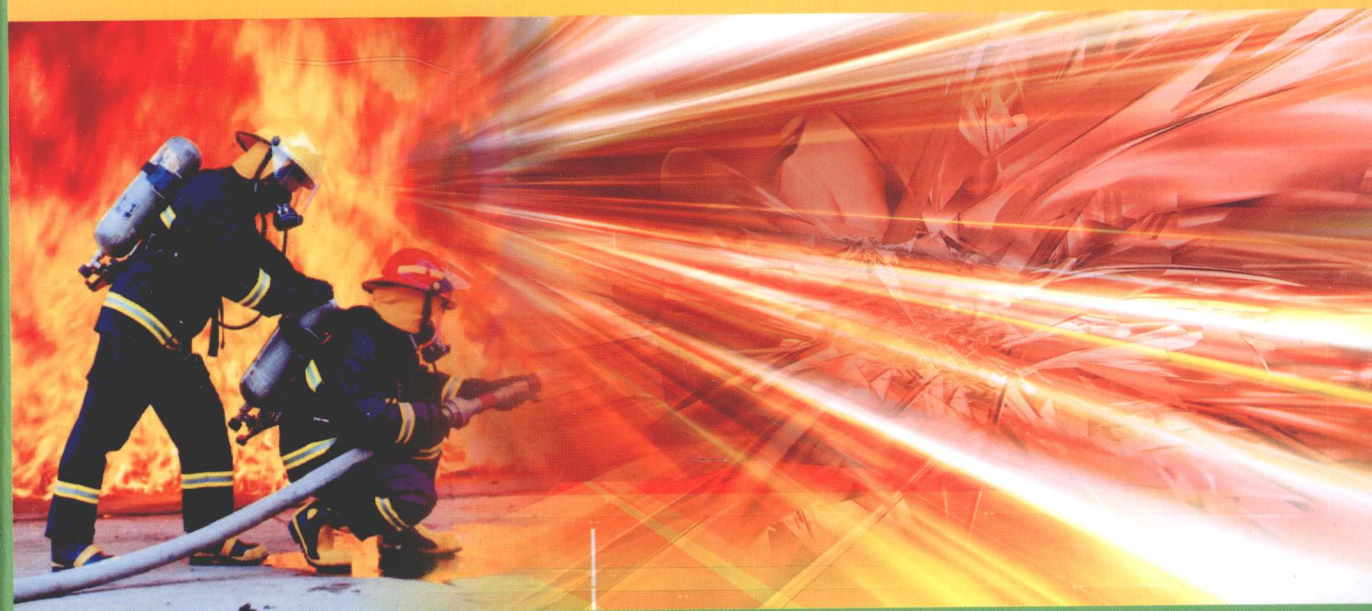


XIAOFANG ANQUAN ZHISHI DUBEN

消防安全知识读本

李根敬 主编



陕西出版集团
陕西科学技术出版社

消防安全知识读本

李根敬 主编

陕西出版集团
陕西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

消防安全知识读本/李根敬主编. —西安: 陕西科学技术出版社, 2009.5

ISBN 978-7-5369-4611-8

I. 消… II. 李… III. 消防—安全教育 IV. TU998.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 069644 号

出版者 陕西出版集团 陕西科学技术出版社
西安北大街 131 号 邮编 710003
电话 (029) 87211894 传真 (029) 87218236
http: //www.snstp.com

发行者 陕西出版集团 陕西科学技术出版社
电话 (029) 87212206 87260001

印刷 安康市汉滨区文化印务公司承印

规格 787mm×1092mm 16 开本

印张 16

字数 265 千字

版次 2009 年 5 月第 1 版
2009 年 5 月第 1 次印刷

定价 50.00 元

版权所有 翻印必究

前 言

消防工作是一项科学性、技术性、社会性很强的工作，它涉及各行各业、千家万户。在当前改革开放进一步深化，市场经济初步形成的新形势下，广大企事业单位面对进一步搞活经济，实现跨越式发展的新要求，如何加强单位自身的消防安全管理，如何组织和发动单位内部员工进一步开展消防工作，充分发挥消防工作为经济建设保驾护航的作用，这是各行业单位面临的一个新课题。本书较为系统地介绍了消防基础知识，最新的消防法律法规、单位消防安全管理、消防职责和法律责任等各种实用知识。同时，详细地介绍了建筑、电气、易燃易爆化学危险品、公众聚集场所、仓库等防火知识、消防设施和器材、初期火灾扑救和火场救助逃生知识，实用性很强，可以达到宣传群众、教育群众、帮助群众增强自防自救能力的目的，是各行各业、各个系统、各单位对广大干部职工进行消防知识培训的好教材，也值得机关干部、教师、学生及广大职工群众一读。

为确保教材编写质量，本教材在反复研究确定编写大纲之后，采取共同参与、分工编写、专家审定的方法，充分发挥了所有参编人员的力量。其中，第一、二章由李根敬同志编写；第三章由罗海波同志编写；第四、七章由尹革同志编写；第五、十一章由何华昱同志编写；第六、八章由李波同志编写；第九章由魏志旭同志编写；第十章由李森林同志编写，由李根敬、苗文岐、尹革同志统稿编排并审定。本教材引用的有关法规、规章和技术规范、标准，如遇修订，以新修订的内容为准。

由于我们水平有限，时间仓促，难免存在不当之处，恳请批评指正。

编 者

2009年5月

目 录

前言	(1)
第一章 消防基础知识	(1)
第一节 燃烧与火灾	(1)
第二节 爆 炸	(10)
第三节 典型的燃烧产物及其毒性	(12)
第二章 建筑防火	(14)
第一节 建筑防火概述	(14)
第二节 建筑物总平面布局	(16)
第三节 建筑物的防火分区、防烟分区及防火分隔物	(23)
第四节 安全疏散	(31)
第五节 建筑工地防火管理	(43)
第三章 建筑内部装饰装修防火	(46)
第一节 概 述	(46)
第二节 内部装修防火的一般要求	(47)
第三节 单层、多层、高层、地下建筑内部装修防火要求	(51)
第四章 易燃易爆化学物品防火	(53)
第一节 易燃易爆化学物品的分类及火灾危险性	(53)
第二节 易燃易爆化学物品安全操作与管理	(66)
第三节 爆炸和火灾危险环境的电气装置	(75)
第四节 火灾特点与扑救	(77)
第五章 电气防火	(82)
第一节 电气火灾原因	(82)
第二节 电气火灾的预防	(83)

第三节	静电的产生及预防措施	(90)
第四节	雷电的火灾危险性及预防措施	(92)
第六章	公共聚集场所防火	(95)
第一节	宾馆、饭店的防火	(95)
第二节	商场防火	(99)
第三节	集贸市场的防火	(103)
第四节	公共娱乐场所的防火	(106)
第五节	托儿所、幼儿园的防火	(110)
第六节	小学、中学的防火	(112)
第七节	高校学生宿舍火灾隐患及防火措施	(112)
第七章	仓库防火	(115)
第一节	仓库防火概述	(115)
第二节	粮食仓库防火	(119)
第三节	纺织原料仓库防火	(125)
第四节	高架仓库防火	(131)
第五节	日用百货仓库防火	(133)
第六节	石油及其产品储存仓库的防火	(136)
第八章	消防设施和器材	(141)
第一节	消防给水系统概述	(141)
第二节	室外消防给水系统	(142)
第三节	室内消火栓给水系统	(144)
第四节	火灾自动报警系统	(146)
第五节	固定灭火系统	(150)
第六节	建筑防排烟设施	(154)
第七节	灭火器	(156)
第八节	建筑灭火器配置	(158)
第九章	初期火灾扑救和火场逃生自救	(163)
第一节	火灾的发展过程	(163)

第二节	扑救初期火灾的基本原则和要求	(164)
第三节	初期火灾的扑救方法	(166)
第四节	烟气的危害性和防烟方法	(167)
第五节	火灾自救逃生方法	(170)
第十章	消防职责和法律责任	(173)
第一节	消防工作依据	(173)
第二节	消防安全责任制	(176)
第三节	各级人民政府的职责	(178)
第四节	单位的消防安全职责	(183)
第五节	公民的消防责任	(186)
第六节	违反消防法规的法律责任	(187)
第十一章	单位消防安全管理	(191)
第一节	单位消防安全管理特征	(191)
第二节	单位消防安全管理组织	(193)
第三节	单位消防安全管理制度	(196)
第四节	单位用火用电管理	(198)
第五节	单位消防安全检查	(201)
第六节	火灾自动报警系统与灭火设备管理	(206)
第七节	单位消防档案	(211)
附录	中华人民共和国消防法	(217)
	陕西省消防条例	(229)
	机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定	(241)

第一章 消防基础知识

第一节 燃烧与火灾

燃烧现象广泛地存在于自然界,随着科学技术的发展,人们对燃烧的认识不断深化。掌握各种物质的燃烧条件,分析燃烧的过程和类型,对于帮助消防工作者更好地解决防火、灭火工作中的一些实际问题,会起到十分重要的作用。

一、燃烧的本质

燃烧是可燃物与氧化剂作用发生的放热反应,通常伴有火焰、发光(或)发烟的现象。

燃烧反应的本质是一种特殊的氧化还原反应。所谓氧化还原反应就是凡是发生电子转移,其反应物和生成物在反应前后的化合价发生变化的反应都称氧化还原反应。但是并不是所有的氧化还原反应都是燃烧反应。铁生锈的过程是氧化还原反应,但不发光、无火焰,所以不叫燃烧反应。燃烧是一种特殊的氧化还原反应,这里的“特殊”是指燃烧通常伴有放热、发光、火焰和发烟四个特点。在燃烧反应中,氧化剂和还原剂是不可缺少的条件。

燃烧的基本特点是放热,同时伴有火焰和发光或发烟现象。所谓放热,是指燃烧前存在于物质分子中的化学能,经过燃烧,一部分转变成热能。所谓发光,是指人们用肉眼能观察到的亮光。由于物质性质不同以及观察环境不同,有些燃烧现象不易被人们观察到。发光的气相燃烧区域称火焰。火焰的存在是燃烧过程进行中最明显的标志。气体燃烧一定存在火焰;液体燃烧实质是液体蒸发出的蒸气在燃烧,也存在火焰;固体燃烧如果有挥发性的热解产物产生,这些热解产物,燃烧时同样存在火焰。无热解产物的固体燃烧,例如木炭、焦炭等,无火焰存在,只有发光现象的灼热燃烧,称为无焰燃烧。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)液体微粒称为烟。固体微粒主要是碳的微粒,即碳粒子。

从广义的方面讲,燃烧理论中的闪燃、爆燃、爆轰、化学爆炸等概念都是广义燃烧概念所研究的范畴。狭义的燃烧概念是指燃烧速度较慢的燃烧现象,例如木材、纸张等一般的固态可燃物在燃烧时,空气向燃烧区扩散(供给氧气)形成扩散火焰,这时的燃烧速度较慢,这时的燃烧现象就是狭义的燃烧,气体以及液体蒸气形成扩散火焰的燃烧现象亦属于狭义的燃烧。

二、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。为了有效控制和扑灭火灾，需要全面了解本原理和规律，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，

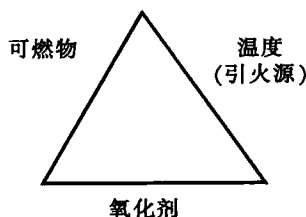


图 1-1-1 燃烧三角形

都有一个由未燃烧状态转向燃烧状态的过程。无焰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）。人们总是用“燃烧三角形”来表示燃烧的三个必要条件（图1-1-1）。只有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。

用“燃烧三角形”来表示无焰燃烧的基本条件是非常确切的，但是，进一步的研究表明，对有焰燃烧，因过程中存在未受抑制的游离基（自由基）作中间体，因而燃烧三角形需要加一个坐标，形成燃烧四面体（图1-1-2）。自由基是一个高度活泼的化学基团，能与其他的自由基和分子起反应，从而使燃烧按链式反应扩展。因此，有焰燃烧的发生需要四个必要条件，即：可燃物、氧化剂、温度和未受抑制的链式反应。

1. 可燃物

凡是能与空气中的氧或其他氧化剂起燃烧化学反应的物质称为可燃物。自然界中的可燃物种类繁多，按其物理状态，分为固体可燃物、液体可燃物和气体可燃物三种。

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。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。

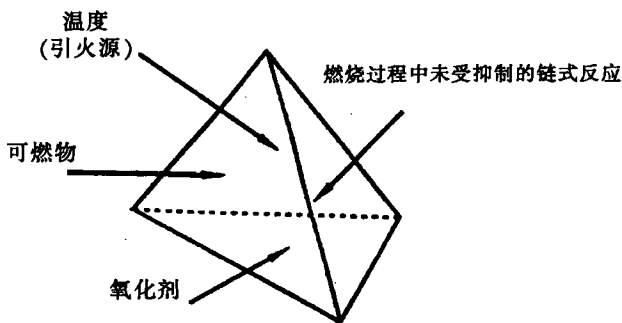
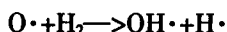
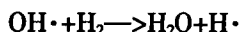
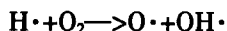


图 1-1-2 燃烧四面体

4. 链式反应

有焰燃烧都存在着链式反应。当某种可燃物受热时，它不仅会气化，而且该可燃物的分子会发生热裂解作用，即它们在燃烧前会裂解成更简单的分子。此时，这些分子中的一些原子间的共价键会发生断裂，从而生成自由基。由于它是一种高度活泼的化学形态，能与其他的自由基和分子反应，而使燃烧持续下去，这就是燃烧的链式反应。

燃烧的链式反应包括一系列的复杂阶段，这里以氢在空气中的燃烧为例简要说明。当将引火源置于氢氧体系时，氢分子被引火源的能量活化，两个氢原子间的共价键断裂，形成两个非常活泼的氢原子 ($\text{H}\cdot$ ，氢自由基)，即链引发。氢自由基具有非常高的能量。它们一旦生成，即与氧分子作用生成氧自由基 ($\text{O}\cdot$) 和羟自由基 ($\text{OH}\cdot$)。氧和羟自由基的能量都很高，它们又可以与氢分子作用生成水 (H_2O) 和新的 $\text{OH}\cdot$ 和 $\text{H}\cdot$ ，此过程不断发展形成链传递，即



从上述反应可以看出，反应的每一步都取决于前一步生成的物质，故这种反应称为链式反应。

(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。在各种必要的条件中，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。燃烧的充分条件包括以下几个方面。

1. 一定的可燃物浓度

可燃气体的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 (5.1%) 为0.19 mJ，甲醇 (2.24%) 为0.215mJ。

4. 未受抑制的链式反应

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。

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一个或几个条件, 使燃烧不致发生或不能持续。

三、燃烧的过程和类型

(一) 燃烧的过程

可燃物质由于在燃烧时状态的不同, 会发生不同的变化, 比如可燃液体的燃烧并不是液相与空气直接反应而燃烧, 它一般是先受热蒸发为蒸气, 然后再与空气混合而燃烧。某些可燃性固体 (如硫、磷、石蜡) 的燃烧是先受热熔融, 再气化为蒸气, 而后

与空气混合发生燃烧。另一些可燃性固体 (如木材、沥青、煤) 的燃烧, 则是先受热分解放出可燃气体和蒸气, 然后与空气混合而燃烧, 并留下若干固体残渣。由此可见, 绝大多数液态和固态可燃物质是在受热后气化或分解成为气态, 它们的燃烧是在气态下进行的, 并产生火焰。有的可燃固体 (如焦炭等) 不能成为气态的物质, 在燃烧时则呈炽热状态, 而不呈现出火焰。

由于绝大多数的可燃物质的燃烧都是在气态下进行的, 故研究燃烧过程应从气体氧化反应的历程着手。物质的燃烧过程如图1-1-3所示。

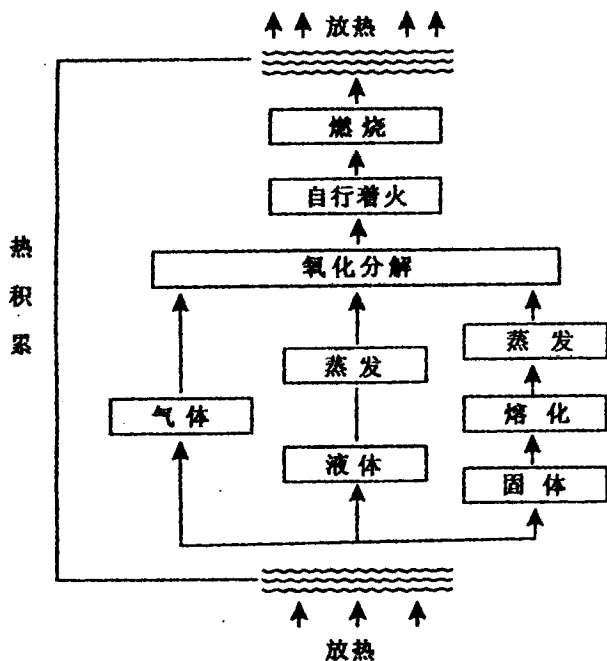


图 1-1-3 物质燃烧过程

示。根据可燃物质燃烧时的状态不同, 燃烧有气相燃烧和固相燃烧两种情况。气相燃烧是指在燃烧反应过程中, 可燃物和助燃物均为气体, 这种燃烧的特点是有火焰产生。气相燃烧是一种最基本的燃烧形式, 因为绝大多数可燃物质 (包括气态、液态和固态可燃物质) 的燃烧都是在气态下进行的。固相燃烧是指在燃烧反应过程中, 可燃物质为固态, 这种燃烧亦称表面燃烧。燃烧的特征是燃烧时没有火焰产生, 只呈现光和热, 例如上述焦炭的燃烧。金属燃烧亦属于表面燃烧, 无气化过程, 燃烧温度较高。

有的可燃物质如天然纤维物, 这类物质受热时不熔融, 而是首先分解出可燃气体

进行气相燃烧，最后剩下的碳不能再分解了，则发生固相燃烧。所以这类可燃物质在燃烧反应过程中，同时存在着气相燃烧和固相燃烧。

(二) 燃烧的类型

燃烧可分为自然、闪燃和着火等类型，每一种类型的燃烧都有其各自的特点。

1. 自燃

可燃物质在没有外部火花、火焰等火源的作用下，因受热或自身发热并蓄热所产生的自行燃烧，称为自燃。引起自燃的最低温度称为自燃点。自燃点越低，则火灾危险性越大。

可燃物质的自燃是由于可燃物质在空气中被加热时，先是开始缓慢氧化并放出热量，该热量可提高可燃物质的温度，促使氧化反应速度加快，如果可燃物被加热到较高温度，反应速度更快或由于散热条件不良，氧化产生的热量不断蓄积，温度升高而加快氧化速度，在此情况下，当热的产生量超过散失量时，反应速度不断加快而使温度不断升高，直至达到可燃物的自燃点而发生自燃现象。

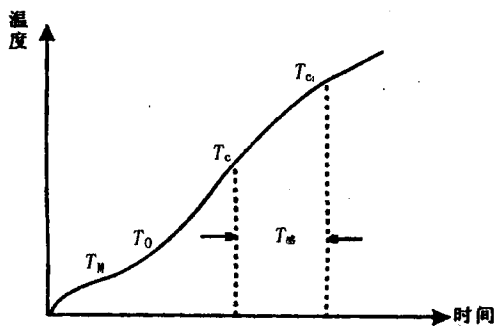


图 1-1-4 物质自燃过程的温度变化

可燃物质受热升温发生自燃及其燃烧过程的温度变化情况如图1-1-4所示。图中的曲线表明可燃物在开始加热时，即温度为 T_N 的一段时间里，由于许多热量消耗于熔化、蒸发或发生分解，因此可燃物的缓慢氧化析出的热量很少并很快散失，燃烧物质的温度只是略高于周围的介质。当温度上升达到 T_0 ，可燃物质氧化反应速度较快，不过由于此时的温度不高，氧化反应析出的热量尚不足以超过向周围的散热量。如不继续加热，温度不再升高，可燃物的氧化过程是不会转为燃烧的；若继续加热升高温度时，由于氧化反应速度加快，除热源作用外，反应析出热量亦较多，可燃物的温度即迅速升高达到自燃点 T_c ，此时氧化反应产生的热量与散失的热量相等；当温度再稍为升高超过这种平衡状态时，即使停止加热，温度亦能自行快速升高。但此时火焰暂时还未出现，一直达到较高温度 T_{c1} 时，才出现火焰并燃烧起来。

根据促使可燃物质升温的热量来源不同，自燃可分为受热自燃和本身自燃两种。其中，受热自燃是指可燃物质由于外界加热，温度升高至自燃点而发生自行燃烧的现象，例如火焰隔锅加热引起锅内油的自燃。

受热自燃是引起火灾事故的重要原因之一，在火灾案例中，有不少是因受热自燃引起的。生产过程中发生受热自燃的原因主要有：

(1) 可燃物质靠近或接触热量大和温度高的物体时，通过热传导、对流和辐射作用，有可能将可燃物质加热升温到自燃点而引起自燃。例如可燃物质靠近或接触加热炉、暖气片、加热器或烟囱等灼热物体。

(2) 在熬炼 (如熬油、熬沥青等) 或热处理过程中, 温度过高达到可燃物质的自燃点而发生燃烧。

(3) 由于机器的轴承或加工可燃物质机器设备的相对运动部件缺乏润滑或缠绕纤维物质, 增大摩擦力, 产生大量热量, 造成局部过热, 引起可燃物质受热自燃。在纺织工业、棉花加工厂等由此原因引起的火灾较多。

(4) 放热的化学反应会释放出大量的热量, 有可能引起周围的可燃物质受热自燃。

(5) 气体在很高压力下突然压缩时, 释放出的热量来不及导出, 温度会骤然升高, 能使可燃物质受热自燃。

本身自燃是指可燃物质由于本身的化学反应、物理或生物作用等所产生的热量, 使温度升高至自燃点而发生自行燃烧的现象。本身自燃与受热自燃的区别在于热的来源不同, 受热自燃的热来自外部加热, 而本身自燃的热是来自可燃物质本身化学或物理的热效应, 所以亦称自热自燃。在一般情况下, 本身自燃的起火特点是从可燃物质的内部向外炭化、延烧, 而受热自燃往往是从外部向内延烧。

由于可燃物质的本身自燃不需要外部热源, 所以在常温下或低温下也能发生自燃。因此, 能够发生本身自燃的可燃物质比其他可燃物质的火灾危险性更大。

2. 闪燃

可燃体表面上能产生足够的可燃蒸气, 遇火能产生一闪即灭的燃烧现象, 称为闪燃。可燃液体的温度越高, 蒸发出的蒸气亦越多。在规定的试验条件下, 液体表面能产生闪燃的最低温度, 称为该液体的闪点。闪点越低, 则火灾危险性越大。

可燃液体之所以会发生一闪即灭的闪燃现象, 是因为它在闪点温度下蒸发速度较慢, 所蒸发出来的蒸气仅能维持短时间的燃烧而来不及提供足够的蒸气补充维持稳定的燃烧。也就是说, 在闪点的温度时, 燃烧的仅仅是可燃液体所蒸发的那些蒸气, 而不是液体自身能燃烧, 即还没有达到使液体能燃烧的温度, 所以燃烧表现为一闪即灭的现象。

3. 着火

可燃物质在某一点被着火源引燃后, 若该点上燃烧所放出的热量足以把临近的可燃物温度提高到燃烧所必需的温度, 火焰就蔓延开来。因此所谓着火就是可燃物质与火源接触而能燃烧, 并且在火源移去后仍能保持继续燃烧的现象。在规定的试验条件下, 应用外部热源使物质表面起火并持续燃烧一定时间所需的最低温度, 称为着火点或燃点。

可燃液体的闪点与燃点的区别是, 在燃点时燃烧的不仅是蒸气, 而且是液体 (即液体已达到燃烧温度, 可提供保持稳定燃烧的蒸气)。另外, 在闪点时移去火源后闪燃即熄灭, 而在燃点时则能继续燃烧。

四、燃烧条件在消防工作中的应用

(一) 燃烧条件在防火工作中的应用

一个体系若发生燃烧必须满足燃烧的条件。对于一个未燃体系来说, 防火的基本

原理是研究如何防止燃烧基本条件的同时存在或避免它们相互作用。对于一个已燃体系来说,防火的基本原理是研究如何削弱燃烧条件的发展,亦即怎样阻止火势蔓延。下面将从控制可燃物、隔绝助燃物(氧化剂)、消除引火源、阻止火势蔓延四个方面简述防火的基本原理。

1. 控制可燃物

(1) 利用爆炸极限、比重等特性控制气态可燃物,使其不形成爆炸性混合气体。常见措施如下:

1) 当容器中装有可燃气体或蒸气时,根据生产工艺要求,可增加可燃气体浓度或用可燃气体置换容器中的原有气体,使容器中可燃气体浓度高于爆炸浓度上限。

2) 散发可燃气体或蒸气的车间或仓库,应加强通风换气,防止形成爆炸性混合气体,其通风排气口应根据气体比重小或大而设在上部或下部。

3) 在泄漏大量可燃气体或蒸气的场所要在泄漏点周围设立禁火警戒区,同时用机械排风或喷雾水枪驱散可燃气体或蒸气。若撤销禁火警戒区须用可燃气体测爆仪检测该场所可燃气体浓度是否处于爆炸浓度极限之外。一般采用便携式可燃气体测爆仪测定可燃气体、空气混合物达到爆炸浓度下限的百分数,从而确定被测场所是否有爆炸危险。

4) 盛装可燃气体的容器在需要焊接动火检修时,一般须排空液体,清洗容器;用可燃气体测爆仪测容器中蒸气浓度是否达到爆炸浓度下限,在确认无危险时才能动火进行检修。

(2) 控制液态可燃物。利用闪点、燃点、爆炸极限等特性控制液态可燃物。常见措施如下:

1) 根据生产和生活的需要,用不燃液体或闪点较高的液体代替闪点较低的液体。例如,用四氯化碳代替汽油作溶剂,可消除着火危险性。

2) 通过降低可燃性液体的温度,降低液面上可燃蒸气的浓度,使蒸气浓度低于爆炸浓度下限。

3) 利用不燃液体稀释可燃液体,会使混合液体的闪点、燃点和爆炸浓度下限上升,因而会减少火灾爆炸危险性。例如,用水稀释乙醇等,便会起到这一作用。

4) 对于在正常条件下有聚合放热自燃危险的液体,在贮存过程中应加入阻聚剂,防止该物质暴聚而发生火灾或爆炸事故。

(3) 控制固态可燃物。利用燃点、自燃点等数据控制一般的固态可燃物。常见措施如下:

1) 选用砖石等不燃材料代替木材等可燃材料作为建筑材料,可以提高建筑物的耐火极限。例如,截面20cm×20cm的砖柱或钢筋混凝土块,其耐火极限为2h,而截面20cm×20cm的实心木柱(外有2cm厚的抹灰粉刷层),其耐火极限只有1h。

2) 选用燃点或自燃点较高的可燃材料或难燃材料代替易燃材料,从而减少火灾危险性。例如,用醋酸纤维素代替硝酸纤维素制造电影胶片,可以避免硝酸纤维素胶片

在长期贮存或使用过程中的自燃危险，燃点可由180℃提高到320℃。

3) 用防火涂料涂刷木材、纸张、纤维板、金属构件、混凝土构件等可燃材料或不燃材料，可以提高这些材料的燃点、自燃点。防火涂料根据功能的不同，可分为非膨胀型防火涂料和膨胀型防火涂料两大类。防火涂料根据主要成分的不同，可分成无机防火涂料和有机防火涂料两大类。

2. 隔绝助燃物 (氧化剂)

隔绝助燃物，就是使可燃气体、液体、固体不与空气、氧气或其他氧化剂等助燃物接触，或将它们隔离开来，即使有着火源作用，也因为没有助燃物参与而不致发生燃烧爆炸，常通过下面途径达到这一目的。

(1) 密闭设备系统。把可燃性气体、液体或粉尘放在密闭设备中贮存或操作，可以防止它们与空气接触而形成燃烧体系。

(2) 用惰性气体保护。在有高温、高压、易燃、易爆的生产中，常采用惰性气体保护。所谓惰性气体，是指那些化学活性差、没有燃爆危险的气体。如氮气、二氧化碳、水蒸气等，其中使用较多的是氮气。它们的作用，是隔绝空气，冲淡氧量，缩小以致消除可燃物与助燃物形成爆燃浓度。

(3) 隔绝空气储存。隔绝空气储存遇空气或受潮、受热极易自燃的物质，如金属钠储于煤油中，黄磷存于水中，二硫化碳用水封存等。

(4) 隔离储运。隔离储运与助燃物混触能够爆燃的可燃物和还原剂。

3. 消除引火源

- (1) 严格控制明火源；
- (2) 防止摩擦撞击起火；
- (3) 防止高热表面接触易燃物着火；
- (4) 防止日光照射和聚焦；
- (5) 防止化学反应放热作用引起自燃；
- (6) 控制电火源；
- (7) 防止静电火花；
- (8) 防止雷击。

4. 阻止火势蔓延

阻止火势蔓延，就是防止火焰或火星作为火源窜入有燃烧爆炸危险的设备、管道或空间，或者阻止火焰在设备和管道间扩展，或者把燃烧限制在一定的范围不致向外延烧。能起到这种作用的有阻火装置和阻火设施。

(二) 燃烧条件在灭火工作中的应用

根据燃烧理论和灭火的实践经验，灭火法可归纳为隔离灭火法、窒息灭火法、冷却灭火法和抑制灭火法四种。

1. 隔离灭火法

它是根据要发生燃烧必须具备可燃物这个条件，把着火的物质与周围的可燃物隔

离开,或把可燃物从燃烧区移开,燃烧则因缺乏可燃物而停止。例如装盛可燃气体、可燃液体的容器与管道发生着火事故,或容器管道周围着火时,应立即:①设法关闭容器与管道的阀门,使可燃物与火源隔离,阻止可燃物进入着火区;②将可燃物从着火区搬走,或在火场及其邻近的可燃物之间形成一道“水墙”加以隔离;③采取措施阻拦正在流散的可燃液体进入火场,拆除与火源毗连的易燃建筑物等。

2. 窒息灭火法

它是根据要发生燃烧必须有足够的助燃物(空气、氧气或其他氧化剂),设法阻止助燃物进入燃烧区,或者用惰性介质和阻燃性物质、灭火剂冲淡稀释助燃物,使燃烧因得不到充足的氧化剂而熄灭。如空气中含氧量低于16%~14%时,木材燃烧即行停止,采取窒息灭火法的常用措施有:将灭火剂如1211、二氧化碳、泡沫灭火剂等不燃气体或液体喷洒覆盖在燃烧物表面上,使之不与助燃物接触;用惰性介质或水蒸气充满容器设备,将正在着火的容器设备封严密闭;用不燃或难燃材料捂盖燃烧物,等等。

3. 冷却灭火法

它是根据要发生燃烧必须有一定能量(温度)的引火源这个条件,将灭火剂喷射到燃烧物上,通过吸热,使其温度降低到燃点以下,从而使火熄灭。起冷却作用的主要灭火剂是水,二氧化碳和泡沫灭火剂也兼有冷却作用。它们在灭火过程中不参与燃烧的化学反应,只起物理灭火作用。当这些灭火剂喷洒在火源附近的未燃烧物上时,它们还能起保护作用而防止延烧。

4. 抑制灭火法

它是根据燃烧的连锁反应理论,将灭火剂喷向燃烧物,抑制火焰,使燃烧过程产生的游离基(自由基)消失,从而导致燃烧停止。能起这种抑制作用的灭火剂有:1211(二氟一氯一溴甲烷)、1301(三氟一溴甲烷)、1202(二氟二溴甲烷)、2402(四氟二溴乙烷)等卤代烷和干粉。

五、火灾的定义及分类

(一) 火灾定义

根据国家标准GB5907—86《消防基本术语第一部分》,将火灾定义为:在时间和空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。

(二) 火灾的分类

根据国家标准GB4968—85《火灾分类》的规定,将火灾分为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。

(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、石蜡火灾等。

(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、铝镁合金火灾等。

(三) 火灾等级标准

根据国务院《生产安全事故报告和调查处理条例》有关规定，公安部对火灾等级标准进行了调整。将原来的特大、重大和一般火灾三个等级调整为现在的特别重大火灾、重大火灾、较大火灾和一般火灾四个等级。

特别重大火灾是指造成30人以上死亡，或者100人以上重伤，或者1亿元以上直接财产损失的火灾；

重大火灾是指造成10人以上30人以下死亡，或者50人以上100人以下重伤，或者5000万元以上1亿元以下直接财产损失的火灾；

较大火灾是指造成3人以上10人以下死亡，或者10人以上50人以下重伤，或者1000万元以上5000万元以下直接财产损失的火灾；

一般火灾是指造成3人以下死亡，或者10人以下重伤，或者1000万元以下直接财产损失的火灾。

注：“以上”包括本数，“以下”不包括本数。

六、灭火的基本原理

根据燃烧的基本条件要求，任何可燃物产生燃烧或持续燃烧都必须具备燃烧的的必要条件和充分条件。因此，火灾发生后，所谓灭火就是破坏燃烧条件使燃烧反应终止的过程。

灭火的基本原理可以归纳为四个方面，即冷却、窒息、隔离和化学抑制。前三种灭火作用主要是物理过程，化学抑制是一个化学过程。不论是使用灭火剂灭火，还是通过其他机械作用灭火，都是通过上述四种作用的一种或几种来实现的。

第二节 爆 炸

一、爆炸的概念

由于物质急剧氧化或分解反应，使温度、压力增加或使两者同时增加的现象，称为爆炸。在发生爆炸时，势能（化学能或者机械能）突然转变为动能，有高压气体生成或者释放出高压气体，这些高压气体随之做机械功，如移动、形状改变，或抛射周围的物体。

爆炸可分为：物理爆炸、化学爆炸和核爆炸。

物理爆炸：由于液体变成蒸气或者气体迅速膨胀，压力急速增加，并大大超过容器的极限压力而发生的爆炸。如蒸气锅炉、液化气钢瓶等的爆炸。

化学爆炸：因物质本身起化学反应，产生大量气体和高温而发生的爆炸。如炸药的爆炸，可燃气体、液体蒸气和粉尘与空气混合物的爆炸等。

在消防工作中经常遇到的是可燃性气体、蒸气、粉尘、液滴与空气或其他氧化介质形成爆炸性混合物发生的爆炸。

二、爆炸极限

（一）爆炸极限的定义