

公安派出所 消防监督实务

本书编委会 编



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

公安派出所消防监督实务

本书编委会 编



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目 (C I P) 数据

公安派出所消防监督实务 / 《公安派出所消防监督
实务》编委会编. — 北京 : 社会科学文献出版社,
2010.6

ISBN 978-7-5097-1599-4

I. ①公… II. ①公… III. ①消防—监督管理—中国
IV. ①D631.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 110333 号

公安派出所消防监督实务

编 者 / 本书编委会

出 版 人 / 谢寿光

总 编 辑 / 邹东涛

出 版 者 / 社会科学文献出版社

地 址 / 北京市西城区北三环中路甲29号院3号楼华龙大厦

邮 政 编 码 / 100029

责 任 部 门 / 高职教育出版中心

项目负责人 / 年维佳

责 任 编 辑 / 闵 佳 陶 凯 赵 燕

总 经 销 / 社会科学文献出版社发行部
(010) 59367080 59367097

经 销 / 各地书店

排 版 / 青岛海尔丰彩印刷有限公司

印 刷 / 青岛海尔丰彩印刷有限公司

开 本 / 889mm×1194mm 1/16

印 张 / 24

字 数 / 760千字

版 次 / 2010年6月第1版

印 次 / 2010年6月第1次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5097-1599-4

定 价 / 60.00元



版权所有 翻印必究

前言

为认真贯彻落实《山东省公安派出所消防监督检查规定》，全面提高公安派出所民警的消防业务素质，规范消防监督检查行为，提升消防监督执法水平，我们依据《中华人民共和国消防法》《消防监督检查规定》《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》等相关消防法律法规和技术规范，组织人员编写了这本教材。

本教材共分九篇，分别是消防基础知识，消防法规，消防安全管理，消防监督检查，公安派出所消防监督行政执法程序及法律文书的制作，火灾事故调查，建筑防火，电气、燃气及雷电防火，消防设施及灭火器材保管使用等内容，涵盖了公安派出所实施消防监督检查、指导“九小场所”、社区和农村开展消防管理的所有内容，是公安派出所开展日常消防工作的必备书籍。本书既适用于公安派出所民警进行消防业务培训和自学，也可作为“九小场所”、农村和社区开展日常消防安全管理，落实各项消防安全措施，自觉做好消防安全工作的参考用书。

本书在编写过程中参考了大量的书籍和资料，得到了青岛市公安局、青岛市公安局消防局领导的鼓励和支持，在此向所有关心支持本书的编写及出版的领导和人员表示衷心的感谢！由于编者水平有限，时间紧张，书中难免有不足之处，敬请各位读者提出宝贵意见，以便修订完善。



第一篇 消防基础知识

第一章 物质燃烧原理

第一节 燃烧的本质和条件	1
第二节 燃烧的类型	2
第三节 爆炸	3
第四节 燃烧的形式和特点	5
第五节 热量传播的方式	6
第六节 典型燃烧产物及毒性	7

第二章 火灾防控

第一节 火灾的定义及分类	8
第二节 火灾成因	9
第三节 灭火机理	9

第三章 初起火灾扑救

第一节 报警	12
第二节 扑救初起火灾的基本方法	13
第三节 扑救初期火灾的基本原则	15

第四章 火灾逃生及安全疏散

第一节 火场逃生	17
第二节 安全疏散	21
第三节 烧伤与自救	23

第二篇 消防法规

第一章 消防法规体系

第一节 消防法规的概念、历史沿革与消防法规体系	26
第二节 消防法律	27
第三节 消防法规和规章	28
第四节 消防技术标准	29

第二章 中华人民共和国消防法

第一节 消防工作的方针、原则	30
第二节 法定职责	31
第三节 法律责任	36

第三章 消防法律责任

第一节 违反行政管理的相对人	39
第二节 违反消防管理的行政责任	41
第三节 违反消防管理的刑事责任	44

第三篇 消防安全管理

第一章 社区和农村消防安全管理

第一节 公民的消防义务和责任	47
第二节 社区消防组织及职责	47
第三节 物业管理小区的消防安全管理	50
第四节 农村消防组织及职责	52
第五节 社区和农村消防安全检查	53
第六节 消防宣传教育和培训	56
第七节 消防业务建设	58

第二章 “九小场所” 消防安全管理

第一节 概述	70
第二节 消防安全责任	72
第三节 消防行政许可	73
第四节 消防安全标准化建设	75
第五节 安全疏散设施	79
第六节 火源管理	82
第七节 消防安全检查及火灾隐患整改	85
第八节 消防宣传教育和培训	89
第九节 灭火应急疏散预案的制定和演练	91
第十节 消防安全管理档案	93

第三章 易燃易爆化学危险物品的消防安全管理

第一节 危险物品的分类及特性	95
第二节 易燃易爆化学物品储存与经营消防安全管理	101
第三节 鞭炮、烟花的消防安全管理	106

第四篇 消防监督检查

第一章 消防监督检查的基本规定

第一节 公安派出所消防监督检查的职责、范围和形式	113
第二节 公安派出所消防监督检查的内容和方法	114
第三节 公安派出所消防监督检查的组织实施和业务建设	115

第二章 公安派出所消防监督检查的程序

第三章 “九小场所” 和社区消防监督检查的内容

第一节 购物场所监督检查的内容	119
第二节 餐饮场所监督检查的内容	124
第三节 住宿场所监督检查的内容	128
第四节 公共娱乐场所监督检查的内容	132

第五节 休闲健身场所监督检查的内容	137
第六节 医疗场所监督检查的内容	142
第七节 教学场所监督检查的内容	146
第八节 生产加工企业监督检查的内容	151
第九节 易燃易爆危险品销售储存场所监督检查的内容	156
第十节 城镇社区监督检查的内容	160
第十一节 农村社区监督检查的内容	162

第五篇 公安派出所消防行政执法程序 及法律文书的制作

第一章 公安派出所消防行政处罚权限、法律适用和执法程序

第一节 公安派出所消防行政处罚的权限	166
第二节 公安派出所消防行政处罚的程序	167
第三节 公安派出所消防行政处罚的法律使用	174

第二章 公安派出所消防法律文书制作

第一节 消防法律文书制作及使用的一般要求	178
第二节 消防监督检查文书制作及使用的具体要求	180
第三节 消防行政处罚法律文书制作及使用的具体要求	185
第四节 消防违法行为名称规范	207

第六篇 火灾事故调查

第一章 现场先期处置

第一节 接出警和掌控信息	210
第二节 现场先期处置	210

第二章 火灾现场保护

第一节 火灾现场的特点和保护范围	212
第二节 现场保护的方法	214

第三章 现场询问

第一节 概述	215
第二节 现场询问对象	217
第三节 现场询问前的准备	219
第四节 现场询问的要求	221
第五节 现场询问笔录	222

第四章 放火嫌疑类火灾认定

第一节 常见放火案件的类型、特征	224
第二节 放火嫌疑案件现场勘验和调查询问的主要内容及认定要点	226

第七篇 建筑防火

第一章 建筑防火基础知识

第一节 建筑火灾的形式和蔓延	230
第二节 防止火灾蔓延的措施	232
第三节 消防给水和消防通道规划	234
第四节 建筑使用中的消防安全管理	235

第二章 建筑工程防火

第一节 建筑材料的燃烧性能及分级	236
第二节 建筑构件的燃烧性能和耐火极限	237
第三节 建筑物的耐火等级和建筑防火分区面积	237
第四节 总平面布局和平面布置	241
第五节 安全疏散	244
第六节 建筑通风及防排烟设施	245

第三章 建筑内部装修防火

第一节 建筑内部装修的火灾危险性	247
第二节 装修材料的分类和分级	247
第三节 内部装修防火要求	249

第八篇 电气、燃气及雷电防火

第一章 电气

第一节 静电防火	253
第二节 电气线路和电气设备火灾原因及预防	255
第三节 家用电器的火灾原因及预防	262
第四节 电气防火检查的内容与方法	266

第二章 燃气防火

第一节 燃气的成分和性质	270
第二节 燃气供应系统设置的防火要求	271
第三节 家用燃气设备的火灾原因和预防	273

第三章 防雷

第一节 雷电及其危害	275
第二节 防雷技术与防雷装置	276
第三节 防雷装置的安全检查	277

第九篇 消防设施及灭火器材

第一章 火灾自动报警系统

第一节 火灾报警系统的组成与原理	280
第二节 火灾报警系统的设置场所	281
第三节 火灾报警的设备安装要求	285

第四节 消防控制室	287
第五节 系统的检查与维护管理	289
第二章 水灭火系统	
第一节 室外消火栓系统	291
第二节 室内消火栓给水系统	293
第三节 自动喷水灭火系统	295
第四节 消防泵及泵房	300
第五节 系统的检查与维护管理	301
第三章 气体灭火系统	
第一节 气体灭火系统的基础知识	302
第二节 气体灭火系统的组成	303
第三节 系统的操作、控制和安全措施	305
第四节 系统的检查与维护管理	306
第四章 泡沫灭火系统	
第一节 泡沫灭火系统的分类、设置及型式	308
第二节 泡沫灭火系统的主要组件	310
第三节 系统的检查及维护管理	311
第五章 建筑灭火器	
第一节 灭火器定义、相关术语及分类	312
第二节 灭火器配置场所的危险性等级划分	314
第三节 灭火器的选择	314
第四节 灭火器的设置	317
第五节 灭火器的配置	318
第六节 各类灭火器的使用方法	319
第七节 灭火器的维修与报废	320
 附录：相关法律、法规及规章	
《中华人民共和国消防法》	324
《建设工程消防监督管理规定》	331
《消防监督检查规定》	337
《火灾事故调查规定》	343
《山东省公安派出所消防监督检查规定》	348
《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》	352
《公共娱乐场所消防安全管理规定》	358
《互联网上网服务营业场所管理条例》	359
《集贸市场消防安全管理办法》	364
《仓库防火安全管理规则》	366

第一章 物质燃烧原理

第一节 燃烧的本质和条件

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、发光和(或)发烟的现象。

链锁反应理论认为：燃烧是一种自由基的链锁反应，也称链式反应，其反应机理大致可分为链引发、链传递、链终止三个阶段。

燃烧过程中的化学反应十分复杂。物质燃烧时，先是物质受热分解，然后发生氧化还原反应。可燃物质在燃烧过程中，生成了与原来完全不同的新物质。燃烧不仅能在空气(氧)存在时发生，有的可燃物在空气不存在的情况下，在其他氧化剂中也可能发生燃烧。

二 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，只有具备一定的条件，燃烧才能发生和发展。

(一) 燃烧的必要条件

燃烧必须具备三个必要条件：可燃物、助燃物(氧化剂)和引火源。只有在三个条件同时具备的情况下，可燃物质才能发生燃烧。

有焰燃烧的发生需要具备四个必要条件：可燃物、助燃物(氧化剂)、引火源和链式反应。

1. 可燃物

凡是能与空气中的氧或其他氧化剂发生燃烧反应的物质，都称为可燃物。可燃物按其物理状态分为气体、液体和固体三类。

有些物质在通常情况下不燃烧，但在一定的条件下又可以燃烧。例如，赤热的铁在纯氧中能发生剧烈燃烧；赤热的铜在纯氯气中能发生剧烈燃烧；铁、铝本身不燃，但把铁、铝粉碎成粉末，则不但能燃烧，而且在一定条件下还会发生爆炸。

2. 助燃物(氧化剂)

与可燃物质相结合能导致燃烧的物质称为助燃物(也称氧化剂)。通常燃烧过程中的助燃物主要是氧。

某些物质也可作为燃烧反应的助燃物，如氯、氟、氯酸钾等。也有少数可燃物，如低氮硝化纤维素、赛璐珞等含氧物质，受热后能自动释放出氧，不需外部助燃物就可发生燃烧。

3. 引火源

能使物质开始燃烧的外部热源称为引火源。引火源温度越高，越容易点燃可燃物质。根据引起物质着火能量来源不同，生产生活中的引火源通常有明火、高温物体、化学热能、电能、机械热能、生物能、光能和核能等。

4. 链式反应

链式反应就是当某种可燃物受热时，不仅会发生汽化，而且其分子会发生热裂解作用，即它们在燃烧前会裂解成为更简单的分子。这些分子中的一些原子间的共价键常常会发生断裂，生成自由基。由于自由基是一种高度活泼的化学形态，能与其他自由基和分子发生反应，从而使燃烧持续下去。

(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。在具备各种必要条件的前提下，还应有“量”的要求，即燃烧发生的充分条件。

1. 一定的可燃物浓度

可燃气体或蒸气只有达到一定浓度，才会发生燃烧或爆炸。例如，常温下用明火接触煤油，煤油并

不立即燃烧,这是因为在常温下煤油表面挥发的煤油蒸气量不多,没有达到燃烧所需的浓度,这时虽有足够的空气和火源接触,也不能发生燃烧。

2. 一定的氧气含量

可燃物发生燃烧需要有一个最低氧含量,低于这一浓度,燃烧就不会发生。如汽油燃烧的最低氧含量为14.4%,乙醚为12%。

3. 一定的点火能量

不管何种形式的引火源,都必须达到一定的强度才能引起燃烧反应。所需引火源的强度,取决于可燃物质的最小点火能量,低于这一能量,燃烧便不会发生。不同可燃物质燃烧所需的最小点火能量各不相同。例如,在化学计量浓度下,汽油的最小点火能量为0.2毫焦耳,乙醚为0.19毫焦耳。

4. 未受抑制的链式反应

对于无焰燃烧,上述三个条件同时存在、相互作用,燃烧即会发生。而对有焰燃烧,除上述三个条件外,燃烧过程中存在自由基,形成未受抑制的链式反应,使燃烧能够持续下去,亦是燃烧的充分条件之一。

第二节 燃烧的类型

一 燃烧类型

1. 闪燃

在液体表面产生足够的可燃蒸气,遇火发生一闪即灭的燃烧现象,称为闪燃。在一定温度条件下,液态可燃物表面会产生可燃蒸气,这些可燃蒸气与空气混合形成一定浓度的可燃性气体,当其浓度不足以维持持续燃烧时,遇火源能产生一闪即灭的火苗或火光,形成一种瞬间燃烧现象。

由于一些固态可燃物因蒸发、升华或分解能产生可燃气体或蒸气,所以少量固体也会产生闪燃现象。

2. 着火

可燃物质一经点燃,能持续并不断扩大燃烧的现象,称为着火。着火是燃烧的开始,且以出现火焰为特征,这是日常生产、生活中最常见的燃烧现象。

3. 自燃

可燃物质在没有外部火花、火焰等火源作用的情况下,因受热或自身发热并蓄热所产生的自然燃烧,称为自燃。即物质在无外界引火源条件下,由于其本身内部所进行的生物、物理、化学反应而产生热量并积蓄,使温度不断上升,最后自然燃烧起来的现象。

由于热的来源不同,物质自燃可分为受热自燃和本身自燃两类。

引起受热自燃的主要原因有:

(1)接触灼热物体。如可燃物质靠近烟囱、取暖设备、电热器具;烘烤可燃物质时距离太近或温度过高,就有着火的危险。

(2)直接用火加热。主要是指熬炼和热处理过程中,由于温度失控,达到可燃物质自燃点而着火。

(3)摩擦生热。如机器的轴承和摩擦部分缺乏润滑油或缠绕上了纤维物质,摩擦力增大,产生大量的热而引起可燃物质燃烧。

(4)化学反应。有些物质在化学反应中释放出大量热,使可燃物质受热升温而自燃。

(5)绝热压缩。物质在被很大的压力压缩时,会产生大量的热,若达到物质的自燃点则自行着火。柴油发动机的工作原理,就是由于绝热压缩导致空气的高温,从而引起燃料的燃烧。

(6)热辐射作用。除明火和灼热体发出的辐射热能引起周围可燃物质着火外,太阳的辐射热也能引起易燃物质发生自燃。

引起可燃物质自燃的主要原因有:

(1)氧化生热。如褐煤、浸油脂物质、黄磷、金属硫化物等。

(2)分解生热。如硝化棉、赛璐珞、硝化甘油等。

(3)聚合生热。指低分子单体聚合成高分子聚合物的反应,释放出热量。

(4)吸附生热。因吸附空气中的氧而发生自燃。如活性炭、还原镍、还原铁。

(5)发酵生热。如稻草、子棉、树叶、锯末、甘蔗渣、玉米芯等。

4. 爆炸

爆炸是一类特殊的燃烧类型,其发生、发展过程迅速,能瞬间释放巨大能量,极易造成人员伤亡和财产损失。

二 闪点、燃点、自燃点

1. 闪点

在规定的试验条件下,液体挥发的蒸气与空气形成的混合物遇火源能够发生闪燃的液体最低温度(采用闭杯法测定),称为闪点。

闪点是衡量液体火灾危险性大小的重要参数。闪点越低,该液体的火灾危险性越大,反之则越小。由于物质组成和分子结构不同,液体的闪点变化呈现一定的规律。

① 同系物的闪点随其分子量的增加而升高,随其沸点升高而升高。

② 同系物中异构体(具有支链结构)比正构体(具有直链结构)的闪点低。

③ 两种完全互溶的液体形成的混合液,其闪点介于这两种纯液体的闪点之间。当两种液体等比例混合时,其闪点低于这两种液体闪点的平均值。

2. 燃点

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,称为燃点。

一切可燃液体的燃点都高于闪点。燃点对于可燃固体和闪点较高的可燃液体,具有实际意义。控制可燃物质的温度,使其保持在燃点以下,就可以防止火灾的发生;用水冷却灭火,其原理就是将着火物质的温度降到燃点以下。

3. 自燃点

在规定的条件下,可燃物质发生自燃的最低温度,称为自燃点。在这一温度时,物质与空气(氧)接触,不需要明火的作用,就能发生燃烧。

自燃点是衡量可燃物质受热升温导致自燃危险的依据。可燃物的自燃点越低,发生自燃的危险性就越大。

影响液体、气体可燃物自燃点的因素主要有:

①压力。压力越高,自燃点越低。

②氧浓度。混合气体中氧浓度越高,自燃点越低。

③催化。活性催化剂能降低自燃点,钝性催化剂能提高自燃点。

④容器的材质和内径。器壁的不同材质有不同的催化作用;容器直径越小,自燃点越高。

影响固体可燃物自燃点的因素主要有:

①受热熔融。熔融后可视液体、气体的情况。

②挥发物的数量。挥发出的可燃气体越多,自燃点越低。

③固体的颗粒度。固体颗粒越细,其表面积就越大,自燃点越低。

④受热时间。可燃固体长时间受热,其自燃点会有所降低。

第三节 爆炸

一 爆炸的概念

由于物质急剧氧化或分解反应产生温度升高或压力增加或两种情况同时出现的现象,称为爆炸。在发生爆炸时,势能(化学能或机械能)突然转变为动能,有高压气体生成或者被释放出来,这些高压气体

随之做机械功，如移动、改变或抛射周围的物体。

二 爆炸的分类

按爆炸过程的性质，通常可将其分为物理爆炸、化学爆炸和核爆炸三类。

1. 物理爆炸

装在容器内的液体或气体，体积迅速膨胀，使容器所受压力急剧增加，大大超过容器的极限承受范围而发生爆炸，并且爆炸前后物质的化学成分均不改变的现象，称为物理爆炸。例如，蒸汽锅炉因水快速汽化，压力超过设备所能承受的强度而发生的爆炸；压缩气体或液化气钢瓶、油桶受热爆炸等。物理爆炸可能直接或间接地引发火灾。

2. 化学爆炸

因物质本身发生化学反应，产生大量气体并导致高温而发生的爆炸，称为化学爆炸。如可燃气体、蒸气或粉尘与空气形成的混合物遇火源而引起的爆炸，炸药的爆炸，煤矿瓦斯的爆炸等。在消防工作中经常遇到的是可燃气体、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。

3. 核爆炸

由于原子核裂变或聚变反应，释放出核能所形成的爆炸，称为核爆炸。如原子弹、氢弹、中子弹的爆炸就属核爆炸。

三 爆炸极限

1. 爆炸浓度极限

可燃气体、蒸气或粉尘与空气混合后，遇火会产生爆炸的最高或最低的浓度，称为爆炸浓度极限（简称爆炸极限）。气体、蒸气的爆炸极限通常以体积百分比表示，粉尘的爆炸极限通常用单位体积中的质量（克/立方米）表示。其中，遇火会产生爆炸的最低浓度称为爆炸下限，遇火会产生爆炸的最高浓度称为爆炸上限。爆炸上、下限值之间的范围越大，爆炸下限越低、爆炸上限越高，爆炸危险性就越大。混合物的浓度低于下限或高于上限时，既不能发生爆炸也不能发生燃烧。

2. 爆炸温度极限

因为液体的蒸气浓度是在一定温度下形成的，所以可燃液体除了有爆炸浓度极限外，还有一个爆炸温度极限。可燃液体受热蒸发出的蒸气浓度达到爆炸浓度极限时的温度范围，称为爆炸温度极限。

爆炸温度极限也有下限、上限之分。液体在该温度下蒸发出等于爆炸浓度下限的蒸气浓度，此时的温度称为爆炸温度下限（液体的爆炸温度下限就是液体的闪点）；液体在该温度下蒸发出等于爆炸浓度上限的蒸气浓度，此时的温度称为爆炸温度上限。

爆炸温度上、下限值之间的范围越大，爆炸危险性就越大。例如，乙醇的爆炸温度下限是11℃，上限是40℃。在11℃～40℃温度范围之内，乙醇蒸气与空气的混合物有爆炸危险；乙醚的爆炸温度极限是-45℃～13℃，显然乙醚比乙醇的爆炸危险性大。表1-1-1为几种常见液体的爆炸浓度极限与爆炸温度极限的比较。

表1-1-1 几种常见液体的爆炸浓度极限与爆炸温度极限比较

液体名称	爆炸浓度极限(%)		爆炸温度极限(℃)	
	下限	上限	下限	上限
乙醇	3.3	18.0	11.0	40.0
甲苯	1.5	7.0	5.5	31.0
松节油	0.8	62.0	33.5	53.0
车用汽油	1.7	7.2	-38.0	-8.0
灯用煤油	1.4	7.5	40.0	86.0
乙醚	1.9	40.0	-45.0	13.0
苯	1.5	9.5	-14.0	19.0

3. 影响爆炸极限的因素

通常所说的爆炸极限, 如果没有标明, 就是指爆炸浓度极限。影响爆炸极限的因素主要有: 初始温度、初始压力、不活泼性介质及杂质、混合物中的氧含量、引火源等。

(1) 初始温度越高, 爆炸极限范围越大。

(2) 初始压力升高, 爆炸极限范围变大。

(3) 混合物中加入惰性气体, 爆炸极限范围缩小。

(4) 混合物含氧量增加, 爆炸下限降低, 爆炸上限上升。

(5) 充装混合物的容器管径越小, 爆炸极限范围越小。

(6) 引火源温度越高、热表面面积越大、与可燃混合物接触时间越长, 则供给混合物的能量越大, 爆炸极限范围也越大。

四 粉尘爆炸

1. 粉尘爆炸的条件

粉尘爆炸必须具备下列条件, 缺一不可:

(1) 粉尘本身必须是可燃性的。

(2) 粉尘必须具有相当大的比表面积。

(3) 粉尘必须悬浮在空气中, 并与空气混合形成爆炸极限范围内的混合物。

(4) 有足够的点火能量。

2. 粉尘爆炸的特点

(1) 连续性爆炸是粉尘爆炸的最大特点。因初始爆炸将沉积粉尘扬起, 在新的空间中形成更多的爆炸性混合物而再次爆炸。

(2) 粉尘爆炸所需的最小点火能量较高, 一般在几十毫焦耳以上, 而且热表面点燃较为困难。

(3) 与可燃气体爆炸相比, 粉尘爆炸压力上升较缓慢, 较高压力持续时间长, 释放的能量大, 破坏力强。

3. 影响粉尘爆炸的因素

各类可燃性粉尘因其燃烧热的高低、氧化速度的快慢、带电的难易、含挥发物的多少而具有不同的燃烧爆炸特性。但从总体看, 粉尘爆炸受下列条件制约:

(1) 颗粒的尺寸。颗粒越细小, 其比表面积越大, 氧吸附也越多, 在空中悬浮时间越长, 爆炸危险性越大。

(2) 粉尘浓度。粉尘爆炸与可燃气体、蒸气一样, 也有一定的浓度极限, 即也存在粉尘爆炸的上、下限, 单位用克/立方米表示。但实际中粉尘爆炸上限值很大, 一般场所都不会达到。例如糖粉的爆炸上限为13500克/立方米, 如此高的悬浮粉尘浓度只有当沉积粉尘受冲击波作用时才能形成。

(3) 空气的含水量。空气中含水量越高, 粉尘的最小引爆能量越高。

(4) 含氧量。随着含氧量的增加, 爆炸浓度极限范围扩大。

(5) 可燃气体含量。有粉尘的环境中存在可燃气体时, 会大大增加粉尘爆炸的危险性。

第四节 燃烧的形式和特点

一 气体的燃烧特点

可燃气体的燃烧不像固体、液体那样须经熔化、蒸发过程, 其所需热量仅用于氧化或分解, 或将气体加热到燃点, 因此容易燃烧且燃烧速度快。根据燃烧前可燃气体与氧的混合状况的不同, 其燃烧方式分为两大类:

1. 扩散燃烧

可燃气体从喷口(管道口或容器泄漏口)喷出, 在喷口处与空气中的氧边扩散混合、边燃烧的现象, 称为扩散燃烧。其燃烧速度主要取决于可燃气体的扩散速度。例如, 管道、容器泄漏口已发生的燃烧, 天然气井口发生的井喷燃烧等, 均属于扩散燃烧。

2. 预混燃烧

可燃气体与氧在燃烧之前混合,并形成一定浓度的可燃混合气体,被引火源点燃所引起的燃烧现象,称为预混燃烧。这类燃烧往往造成爆炸,也称爆炸式燃烧或动力燃烧。影响气体燃烧速度的因素主要包括气体的组成、可燃气体的浓度、可燃混合气体的初始温度、管路直径、管道材质等。

二 液体的燃烧特点

易燃可燃液体在燃烧过程中,并不是液体本身在燃烧,而是液体受热时蒸发出来的液体蒸气被分解、氧化达到燃点而燃烧,即蒸发燃烧。因此,液体能否发生燃烧、燃烧速率高低,与液体的蒸气压、闪点、沸点和蒸发速率等性质密切相关。

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现象,这类物质的火灾难以扑灭。在不同类型油类的敞口储罐的火灾中应特别注意沸溢、喷溅、冒泡三种特殊现象。

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、原油产生沸溢或喷溅现象,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 固体的燃烧特点

固体可燃物由于其分子结构的复杂性、物理性质的不同,其燃烧方式也不相同。主要有四种:

1. 蒸发燃烧

熔点较低的可燃固体受热后融熔,然后与可燃液体一样蒸发成蒸气而发生的有焰燃烧现象,称为蒸发燃烧。如石蜡、松香、硫、钾、磷、沥青和热塑性高分子材料等的燃烧。

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及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。如天然高分子材料中的木材、纸张、棉、麻、毛、丝,以及合成高分子的热固性塑料、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,呈炽热状态并发生无焰燃烧的现象,称为表面燃烧。其过程属于非均相燃烧,现象为表面发红而无火焰。如木炭、焦炭以及铁、铜、钨等的燃烧。

4. 阴燃

阴燃是指物质无可见光的缓慢燃烧,通常产生烟并伴有温度升高的迹象。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就会发生阴燃。如成捆堆放的棉、麻、纸张以及大堆垛的煤、草、湿木材等。这种燃烧看不见火苗,可持续数天甚至数十天,不易发现。

有焰燃烧和阴燃在一定条件下能相互转化。如在密闭或通风不良的场所发生的火灾,由于燃烧消耗了氧,氧浓度降低,燃烧速度减慢,分解出的气体量减少,即可由有焰燃烧转为阴燃;随着阴燃的进行,热量聚集、温度升高,此时一旦有空气导入,就可能会转变为明火燃烧。

第五节 热量传播的方式

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。热传播有三种方式,即热传导、热对流和热辐射。

一 热传导及影响热传导的主要因素

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,称为热传导。影响热传导的主要因素有:

1. 温差。温差是热量传导的推动力。热量总是从温度较高部位导向温度较低部位,温差愈大、导热方向的距离愈近,则传导的热量就愈多。火灾现场燃烧区温度愈高,传导出的热量就愈多。

2. 导热系数。导热系数是材料导热能力大小的标志, 导热系数愈大, 传导的热量愈多。不同物质的导热系数各不相同。一般说来, 固体物质是最强的热导体, 液体物质次之, 气体物质较弱。其中金属材料为热的优良导体, 非金属固体多为不良导体, 且非金属固体的导热系数差异很大。

3. 导热物体的厚度和截面积。传热物体的厚度愈小、截面积愈大, 传导的热量愈多。

4. 时间。在其他条件相同时, 物质燃烧时间越长, 传导的热量越多。有些隔热材料虽然导热性能差, 但经过长时间的热传导, 也能引起与其接触的可燃物着火。

二 热对流及影响热对流的主要因素

热量通过流动介质, 由空间中的一处传到另一处的现象, 称为热对流。根据流动介质的不同, 分为气体对流和液体对流。影响热对流的主要因素有:

1. 通风孔洞的面积和高度。实验证明: 热对流的速度与通风孔洞的面积和高度成正比。一般来说, 通风孔洞愈多, 各个通风孔洞的面积愈大, 高度愈高, 热对流速度愈快; 通风孔洞所处位置愈高, 热对流速度愈快。

2. 温差。燃烧时火焰温度愈高、与环境温度的温差愈大, 热对流速度愈快。

3. 风力和风向。风能加速气体对流。风愈大, 不仅对流愈快, 而且能使房屋表面出现正负压力, 在建(构)筑物周围形成旋风地带; 风向的改变会改变气体对流方向。

热对流是热传播的主要方式, 是影响初期火灾发展的最主要因素。

三 热辐射及影响热辐射的主要因素

热以电磁波的形式传递, 称为热辐射。热辐射不需要任何介质, 不受气流、风速、风向的影响, 通过真空也能进行热传播。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。影响热辐射的主要因素有:

1. 温度。一个物体在单位时间内辐射的热量与其表面绝对温度的四次方成正比。热源温度愈高, 辐射强度越大。

2. 距离。受辐射物体与辐射热源之间的距离越大, 受到的辐射热越小。反之, 距离愈小, 接受的辐射热愈多。

3. 相对位置(角度)。当辐射物体的辐射面与受辐射物体处于平行位置, 即辐射夹角 ϕ 为 0° 时, 受辐射物体接受到的热量最高。受辐射热量随着辐射角余弦的变化而变化。

4. 物体表面情况。物体的颜色愈深、表面愈粗糙, 吸收的热量就愈多; 表面光亮、颜色较淡, 反射的热量愈多, 吸收的热量就愈少。透明物体仅吸收一小部分热量, 其余热量可穿过。

当火灾处于发展阶段时, 热辐射成为热传播的主要形式。

第六节 典型燃烧产物及毒性

一 燃烧产物的概念

由燃烧或热解作用产生的全部物质, 称为燃烧产物。它通常是指燃烧生成的气体、热量和可见烟等。

可燃物质的燃烧分完全燃烧和不完全燃烧两类。可燃物中碳(C)变成的二氧化碳(CO_2)、氢(H)变成的液体水(H_2O)、硫(S)变成的二氧化硫(SO_2)、氮(N)变成的氮气(N_2)是完全燃烧产物; 而一氧化碳(CO)、醇类、酮类、醛类、醚类等是不完全燃烧产物。燃烧产物的数量、组份等, 随物质的化学组成以及温度、空气(氧)的供给情况等的变化而有所不同。

二 不同物质的燃烧产物

1. 单质的燃烧产物

一般单质如碳、氢、磷、硫等在空气中的燃烧产物为该单质元素的氧化物。

2. 化合物的燃烧产物

一些化合物在空气中燃烧除生成完全燃烧产物外, 还会生成不完全燃烧产物。最典型的不完全燃烧

产物是一氧化碳，它能进一步燃烧生成二氧化碳。特别是一些高分子化合物，受热后会产生热裂解，生成许多不同类型的有机化合物，并能进一步燃烧。

3. 合成高分子材料的燃烧产物

合成高分子材料在燃烧过程中伴有热裂解，会分解产生许多有毒或有刺激性的气体，如氯化氢、光气、氰化氢及氧化氮等。

4. 木材的燃烧产物

木材是一种化合物，主要由碳、氢、氧元素组成，主要以纤维素 $(C_6H_{10}O_5)_x$ 分子形式存在。木材在受热后发生热裂解反应，生成小分子产物；在200℃左右开始，主要生成二氧化碳、水蒸气、甲酸、乙酸、一氧化碳等产物。

三 燃烧产物的毒性

燃烧产物中有不少是毒害气体，往往会通过人体的呼吸道侵入或刺激眼结膜、皮肤黏膜使人中毒甚至死亡。据统计，在火灾中死亡的人约80%是由于吸入毒性气体而致死的。

第二章 火灾防控

第一节 火灾的定义及分类

一 火灾的定义

火灾是指在时间或空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。

二 火灾的分类

1. 根据物质燃烧特性划分

《火灾分类》(GB/T4968-2008)根据可燃物的类型和燃烧特性，将火灾定义为六个不同的类别。火灾分类对选用灭火方式，特别是对选用灭火器类型具有指导作用。

(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、纸张火灾等。

(2)B类火灾：指液体或可熔化的固体物质火灾。如汽油、煤油、柴油、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、氢气火灾等。

(4)D类火灾：指金属火灾。如钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金火灾等。

(5)E类火灾：带电火灾。物体带电燃烧的火灾。

(6)F类火灾：指烹饪器具内的烹饪物火灾。如烹饪器具内的动物油脂火灾等。

2. 根据火灾危害严重程度划分

按照公安部《关于调整火灾等级标准的通知》(公传发[2007]245号)的要求，根据火灾事故所造成的人员伤亡、受灾户数和直接财产损失，火灾等级由原来的特大火灾、重大火灾、一般火灾三个等级调整为特别重大火灾、重大火灾、较大火灾和一般火灾四个等级。标准分别为：

(1)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。

(2)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。

(3)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。

(4).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。