**第一章 消防工作概述**

消防工作是国民经济和社会发展的重要组成部分，关系人民众安居乐业，关系改革发展稳定大局，涉及全社会的安全和利益，是构建社会主义和谐社会的重要保障。消防工作是人们与火灾作斗争的一项专门性工作，做好消防工作是我国社会主义建设的需要、人民安全的需要，是全体社会成员的共同责任。

**第一节 火灾的定义及危害**

一、火灾的定义

国家标准(消防基本术语・第一部分)(GB5907-86)中将火和火灾定义为:火是以释放热量并伴有烟或火焰或两者兼有为持征的燃烧现象。火灾是在时间或空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。也就是说，凡是失去控制并造成了人身和(或)财产害的燃烧现象，均可称为火灾。二、火灾的危害

火，给人类带来文明进步、光明和温暖。但是失去控制的火，就会给人类造成灾难。火灾是各种自然与社会灾害中发生概率最高的一种灭苦，给人类的生活乃至生命安全构成了严重威胁。据联合国世界火灾统计中心提供的资料，目前全世界每年发生的火灾次数高达600万～700万起，全世界每年死于火灾的人数达6.5万-7.5万人。可以说从远古到现代，从蛮荒到文明，无论过去、现在和将来，人类的生存与发展都离不开同火灾作斗争。火对人类具有利与害的两重性，人类自从掌握了用火的技术以来，火在为人类服务的同时，却又屡屡危害成灾。火灾的危害十分严重，具体表现在以下几个方面:

(一)毁坏财物

凡是火灾都要坏財物。火灾，能烧掉大类经过辛動劳动创造的物质财高，使城镇、乡村、工厂、仓库、建筑物和大量的生产、生活资料化为灰烬;火灾，可将成千上万个温馨的家园变成废墟;火灾，能吞噬掉茂密的森林和广袤的草原，使宝贵的自然资源化为乌有;火灾，能烧掉大量文物、古建筑等诸多的稀世瑰宝，使珍贵的历史文化遗产毁于一旦。另外，火灾所造成的间接损失往往比直接损失更为严重，这包括受灾单位自身的停工、停产、停业以及相关单位生产、工作、运输、通讯的停滞和灾后的救济、抚恤、医疗、重建等工作带来的更大的投入与花费。至于森林火灾、文物古建筑火灾造成的不可挽回的损失，更是难以用经济价值计算。

随着经济的发展，社会财富日益增多，火灾给人类造成的财产损失也越来越巨大。新中国成立初期，由于社会经济发展缓慢，火灾总量和损失较低，20世纪50年代我国平均每年发生火灾6万起，火灾直接损失平均每年约0.6亿元。随着工业化和城市化的发展，火灾直接经济损失也相应增加，20世纪60年代到80年代，年平均火灾损失从1.4亿元上升到3.2亿元。改革开放后，经济社会进入了快速发展阶段，社会财富和致灾因素大量增加，火灾损失也急剧上升:20世纪90年代火灾直接损失平均每年为10.6亿元;21世纪前5年间的年均火灾损失达15.5亿元，为20世纪80年代年均火灾损失的4.8倍，达到历史高峰。近年来，通过国务院、各级人民政府以及公安机关消防机构、有关部门和全社会的共同努力，我国火灾大幅度上升的趋势得到遏制。火灾与社会经济发展“同步”这种现象，给人们敲响了警钟。它提醒人们，在集中精力摘经济建设的同时，千万不可忽视消防工作。

(二)残害人类生命

火灾不仅使人陷于困境，它还涂炭生灵，直接或间接地残害人类生命，造成难以消除的身心痛苦。如1994年11月27日辽宁省阜新市艺苑歌舞厅发生火灾，死亡233人；同年12月8日新维吾尔自治区克拉玛依友谊馆发生火灾，死亡325人;2000年12月25日河南省洛阳市东都商厦发生火灾事故，造成309人死亡、7人受伤;2008年9月20日深圳市龙岗区舞王俱乐部发生火灾事故，造成4人死亡、4人受伤。据统计，1979年至2004年间，我国发生一次死亡30人以上的特别重大火灾35起，共造成2638人死亡。其中:20世纪90年代以后一次死亡30人以上的特别重大火灾占26起，死亡2078人:2000年至2004年，年平均发生火灾23.4万起，死亡259人，受伤3531人。仅2008年1月至11月份，全国共发生火灾11.9万起，死亡1198人，受伤624人。这些群死群伤火灾事故的发生，给人民生命财产造成了巨大损失。

(三)破坏生态平衡

火灾的危害不仅表现在毁坏财物、残害人类生命，而且还会严重破坏生态环境。如:1987年5月6日黑龙江省天兴安岭地区火灾，烧要天F森秫，延烧4个储木厂和85万立方米木材以及铁路、邮电、工商等12个系统的大量物资、设备等，烧死193人，伤171人。这起火灾使我国宝贵的林业资源遭受严重的损失，对生态环境造成了难以估量的巨大影响。1998年7月发生在印度尼西亚的森林大火持续了4个多月，受害森林面积高达150万公顷，经济损失高达200亿美元。这场大火还引发了饥荒和疾病的流行，使人们的健康受到威胁，环境遭到污染。此外，大火所产生的浓烟使能见度大大降低，由此造成了飞机坠毁和轮船相撞事故。另外，这场大火使大量的动植物灭绝，环境恶化，气候异常，干早少丽，风暴增多，水土流失，最主要的是导致生态平衡被破坏，严重威胁人类的生存和发展。

(四)引起不良的社会和政治影响

火灾不仅给国家财产和公民人身、财产带来了巨大损失，还会影响正常的社会秩序、生产秩序、工作秩序、教学科研秩序以及公民的生活秩序。当火灾规模比较大，或发生在首都、省会城市、人员密集场所、经济发达区坡、有名胜古迹等地方时出不良的社汇政治影响。有的会引起人们的不安骚动，有的会损害国家的声誉，有的还会引起不法分子趁火打劫、造谣生事，造成更大的损失。

**三、火灾的特征**

无数的火灾实例表明，火灾具有以下特征:

1. 发生频率高

据统计，在各种灾害中火灾是发生频率最高，最经常、最普遍地威胁公众安全和社会发展的主要灾害。由于可燃物质品种多，数量巨大，引火源极其复杂，诱发火灾的因素多，稍有不慎，就可导致火灾发生。

(二)突发性强

火灾的发生往往是突然的、难以预料的，且火灾发展过程瞬息万变，来势凶猛，影响区域广;爆炸危害具有瞬时性，短时间内可造成大量人员伤亡。

(三)破坏性大

火灾不仅残害人类生命，给国家财产和公民财产带来了巨大损失，而且严重时会导致基础设施破坏(包括供电、供水、供气、供热、交通和通讯等城市生命线系统工程)、生产系统素乱、社会经济正常秩序打乱、生态环境遭到破坏。由此可以看出，火灾的破坏性相当大。

(四)灾害复杂

火灾发生地，由于建筑、物质、火源的多样性，人员复杂性，消防条件和气候条件不同，使得灾害的发生发展过程极为复杂。如高层建筑，由于烟效应使火灾蔓延速度非常快。一般烟气垂直上升速度为240m/min，水平扩散速度为48m/min;物质的多样性包括各种可燃、易燃、易爆和不同毒性的物质，对于火灾发展速度、建筑耐火和疏散逃生与灭火效果影响很大;各种不同火源，如明火、电气过热、静电、雷电、化学反应和爆炸等引发的火灾，其发生发展规律有所区别;此外，人员的消防安全意识及逃生自救能力、单位的消防安全管理水平、场所的消防设施和扑救条件、形成灾害时的气侯条件等对于火灾的发生、发展和扑救过程都有不同程度的影响。

1. 易形成灾害连锁和灾害

对于一个城乡或工业企业，其社会生产或生活的整体功能很强，一种灾害现象的发生，常会引发其他次生灾害，造成其他系统功能的失效，如火灾引发爆炸、爆炸又引发火灾，形成灾害链。如1993年8月5日深圳清水河仓库火灾中起火18处、发生大爆炸2次、小爆炸7次，形成明显的灾害链。又如2000年发生在美国纽约的“9.11”事件，世贸大厦双子座受飞机撞击发生火灾焚烧坍塌，不仅造成大量人员伤亡，还造成周围建筑严重受损、交通阻塞，并使供电、供气、供水、通讯等多种系统的局部发生灾害，形成明显的火灾连锁反应。

(六)灾后事故处理艰难

火灾发生后，对于火灾事故的调査、法律责任认定、伤亡人员处理、财产损失保险赔偿、生活与生产恢复、社会秩序恢复等许多方面，处理起来都有很大难度。

四、火灾的分类

火灾可按可燃物的类型和燃烧特性、火灾损失严重程度进行分类。

(一)按火灾中可燃物的类型和燃烧特性分类

国家标准《火灾分类》(CB/T4968-2008)中根据可燃物的类型和燃烧特性，将火灾定义为A类、B类、C类、D类、E类、F类六种不同的类别。

1.A类火灾

A类火灾是指固体物质火灾。这种物质通常具有有机物性质，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

B类火灾是指液体或可熔化的固体物质火。如汽油、煤油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡火灾等

3.C类火灾

C类火灾是指气体火。如媒气、天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢气火灾等。

1. D类火灾

D类火灾是指金属火灾。如钾、钠、镁、钛、锂、铝镁合金火灾等。

1. E类火灾

E类火灾是指带电火灾。物体带电燃烧的火灾。

6.F类火灾

F类火灾是指烹任器具内的烹任物(如动植物油脂)火灾

（二)接火灾损失严重程度分类

国家《生产安全事故报告和调查处理条例》中按火灾损失严重程度把火灾划分为特别重大火灾、重大火灾、较大火灾和一般火灾四个等级。

1. 特别重大火灾

特别重天灾灾是指造成30人以上死亡，或者100人以上重伤，或者一亿元以上直接财产损失的火灾。

1. 重大火灾

重大火灾是指造成10人以上或30人以下死亡，或者50人以上100人以下重伤，或者5000万元以上一亿元以下直接财产造成的火灾。

1. 较大火灾

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。

4.一般火灾

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

**第二节 消防工作的主要目的**

一、消防工作的主要目的

消防工作的主要目的是:预防火灾和减少火灾危害，加强应急救援工作，保护人身、财产安全，维护公共安全。

(一)预防火灾和减少火灾危害

“预防火灾和减少火灾的危害”包括了两层含义:一是做好预防火灾的各项工作，防止发生火灾;二是要积极减少火灾危害。火灾绝对不发生是不可能的，但火灾危害是可以通过人而减少的。对于火灾，在我国古代，人们就总结出“防为上，数次之，戒为下”的经验。因此，为了满足社会发展和人类生存对消防安全的期待，一且发生火灾，就应当及时、有效地进行扑救，最大限度地减少火灾危害。

(二)加强应急救援工作

随看经济社会的快速发展，改革开放不断深化，致灾因素大量增加，非传统安全威胁日益凸显，危险化学品泄漏、道路交通事故、建筑坍塌、重大安全生产事故、空难、爆炸及恐怖事件和群众遇险事件、地震等自然灾害、核与辐射事故和突发公共卫生事件等各类灾害事故时有发生，给人民群众生命财产安全带来了严重危害。因此，根据经济和社会发展的需要，《中华人民共和国消防法》(以下简称《消防法》)总则第一条就写明“加强应急救援工作”，这是对我国消防工作职能的新拓展。

(三)保护人身、财产安全

人身安全是指公民的生命健康安全，财产安全是指国家、集体以及公民的财产安全。人身安全和产安全是受火灾直接危害的两个方面，面人的生命健康安全第一宝贵。因此，消防工作中必须贯落实科学发展观，践行“以人为本”的思想，在火灾预防上要把保护公民人身安全放在第一位，在火灾扑教中要持教救人第一的指导思想，切实实现好、维护好、发展好最广大人民的根本利益。

(四)维护公共安全

所谓公共安全是指不特定多数人生命、健康的安全和重大公私财产的安全，其基本要求是社会公众享有安全和谐的生活和工作环境以及良好的社会秩序，公众的生命财产、身心健康、民主权利和自我发展有安全的保障，并最大限度地避免各种灾难的伤害。消防安全是公共安全的重要组成部分，做好消防工作，维护公共安全，是政府及政府有关部门履行社会管理和公共服务职能、提高公共消防安全水平的重要内容。做好消防工作，维护公共安全，是全社会每个单位和公民的权利和义务。社会各单位和公民应当贯彻预防为主、防消结合的方针，全面落实消防安全责任制，切实维护公共安全、保护消防设施、预防火灾，正确处理好消除火灾隐患和加快经济发展的关系，依法推行消防安全自我管理、自我约束，保护自身合法权益，保障社会主义和谐社会建设。

二、消防工作的特点

长期消防工作实践表明，消防工作具有以下特点:

(一)社会性

消防工作具有广泛的社会性，它涉及社会的各个领域、各行各业、千家万户。凡是有人员工作、生活的地方都有可能发生火灾。因此，要真正在全社会做到预防火灾发生，减少火灾危害，必须按照政府统一领导、部门依法监管、单位全面负责、公民积极参与的原则，依靠社会各界力量和全体公民共同参与消防，实行全民消防。

(二)行政性

消防工作是政府履行社会管理和公共服务职能的重要内容，各级人民政府必须加强对防工作的领导，这是建落实科学发展妮，建设社会主文和社会的基本要求。国务院作为中央人民政府，领导全国的消防工作，对于更快地发展我国的消防事业，使消防工作更好地保障我国社会主义现代化建设的顺利进行，无疑具有主要的作用。但由于消防工作又是一项地方性很强的政府行政工作，国务院虽然领导全国的消防工作，但许多具体工作，如城乡消防规划，城乡公共消防基础设施、消防装备的建设，各种形式消防队伍的建立与发展，消防经费的保障以及特大火灾的组织扑教等，都必须依靠地方各级人民政府来负责。为此，《消防法》明确规定:地方各级人民政府负责本行政区域内的消防工作。

1. 经常性

无论是春夏秋冬，还是白天黑夜，每时每刻都有可能发生火灾。由于人们在生产、工作、学习生活中都需要用火，若平时稍有疏漏，就有可能酿成火灾，因此，这就决定了消防工作具有经常化属性。

(四)技术性

火灾的预防和扑救需要运用大量的自然科学知识和工程技术手段，这就要求从事消防工作的人员参人真研究火灾的规律和特点，并掌一定的科学知识和技术手段。坚持科技先行，依靠科技进步不断提升防火、灭火和救援能力。

**第三节 消防工作的方针、原则和基本制度**

《消防法》明确指出：消防工作贯彻预防为主、防消结合的方针、按照政府统一领导、部门依法监管、单位全面负责、公民积极参与的原则，实行消防安全责任制，建立健全社会化的消防工作网面此规定了我国消防工作的方针、原则和实行的基本制度。

**ー、消防工作的方针**

消防工作贯彻“预防为主、防消结合”的方这一方针科学、准确地闻明了“防”和“消”的辩证关系，反映了人们同火灾作斗争的客观规律，也体现了我国消防工作的特色。防火和灭火是个问题的两个方面，“防”是“消”的先决条件，“消”必须与“防”紧密结合，“防”与“消”是实现消防安全的两种必要手段，两者互相联系，互相渗透，相辅相成，缺一不可。在消防工作中，必须坚持“防”“消”并举、“防”“消”并重的思想，把同火灾作斗争的两个基本手段一一火灾预防和扑教火灾有机地结合起来，最大限度地保护人身、财产安全，维护公共安全，促进社会和谐。

(一)预防为主

“预防为主”，就是要求消防工作立足于防患于未然，要把火灾预防摆在首位，积极贯彻落实各项防火措施，通过各种法律的、行政的和技术的手段，依靠全社会力量，大力做好火灾预防工作，力求防止火灾的发生。无数事实证明，只有人们具有较强的消防安全意识，自觉遵守消防法律法规，大多数火灾是可以预防的。

(二)防消结合

“防消结合”，就是要求把同火灾作斗争的两个基本手段一一防火和灭火有机地结合起来，做到相辅相成、互相促进。通过预防虽然可以防止大多数火灾的发生，但火灾是经济发展的伴生物，从宏观来看，绝对杜绝火灾发生是不可能的，也是不现实的。因此，在千方百计做好预防火灾的同时，应切实做好扑教火灾的各项准备工作，加强公安消防队、企业事业专职消防队和志愿消防队等多种形式的消防队建设，搞好技术装备的配备，强化公共消防基础设施建设，提高灭火能力。一旦发生火灾，做到能够及时发现、有效扑救，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

**二、消防工作的原则**

消防法)立的消物工作的原则是:政府统一领导、部了依法监管、单位全面负责、公民积极参与这一原则是消防工作实践经验的总结和客观规律的反映，也是对四个层面责任主体消防安全责任的概括体现“政府”、“部门”、“单位”、“公民”四者都是消防工作的主体，任何一方都非常重要，不可偏废，政府负领导责任，部门负监管责任，单位负主体责任，公民有参与的权利和义务，共同构筑消防安全工作的格局。

(一)政府统一领导

消防安全是政府杜会管理和公共服务的重要内容，是社会稳定经济发展的重要保障。各级人民政府必须加强对消防工作的领导，这是贯彻落实科学发展观、建设现代服务型政府、构建社会主义和谐社会的基本要求。关于各级人民政府消防工作的领导责任，《消防法》第三条做工原则定:“国务院领导全国的消防工作。地方各级人民政府负责本行政区域内的消防工作。各级人民政府应当将消防工作纳入国民经济和社会发展计划，保障消防工作与经济社会发展相适应”另外，在火灾预防、灭火救援、消防组织、监督检查、法律责任等各章中都有具体规定。

(二)部门依法监管

部门依法监管是指在政府的统一领导下，不仅仅是公安机关消防机构有监管职责，各级公安、安全监管、建设、工商、质监、教育、人力资源和社会保障等政府的其他有关部门都有监管职责。公安消防机构是专『门的消防工作监督管理部门，政府其他部门是在各自的职责范围内，依据(消防法和有关法律法规及政策规定，依法履行相应的消防安全监管职责，对消防工作齐抓共管，这是消防工作的社会化属性决定的。

(三)单位全面负责

单位是社会的基本单元，也是社会消防安全管理的核心主体，国家的消防法律、法规和技术标准主要依靠单位贯彻落实，单位对消防安全和致灾因素的管理能力，反映了社会公共消防安全管理水平，在很大程度上決定了一个城市、一个地区的消防安全形势。“单位全面负责”包含以下方面:单位要对本单位的消防安全负责，单位的主要鱼责人是本单位的消防安全责任人:应当加强对本单位人员的消防宜传数存落发前物安全任组组火检查，发时消除火灭認，保映建筑油面设好有效;制定灭火和应念案，组组消防演练:发生火灾，及时报登和组织扑教

(四)公民积极参与

公民积极参与包含西个方面，首先公民是参与者，同时也是监督者。公民组成了单位和家庭，不论是单位还是家庭，公民有义务做好自己身边的消防安全工作。同时公民还有一个职责，就是要监督自己周边所发现的违法行为，对这些违法行为要给予制止，要给予检举揭发，以共同维护好消防安全工作。公民是消防工作的基础，没有广大人民群众的参与，消防工作就不会发展进步，全社会抗御火灾的能力就不会提高。《消防法》关于公民在消防工作中的责任和义务的规定主要有:任何人都有维护消防安全、保护消防设施、预防火灾、报告火警的义务。任何成年人都有参加有组织的灭火工作的义务;任何人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道;任何人发现火灾都应当立即报警。任何人都应当无偿为报警提供便利，不得阻拦报警。严禁谎报火警;火灾扑灭后，相关人员应当按照公安机关消防机构的要求保护现场，接受事故调査，如实提供与火灾有关的情况。

1. 消防安全责任制度

《消防法》明确规定:消防工作实行消防安全责任制。这是我国做好消防工作的经验总结，也是从无数火灾中得出的教训。消防安全责任制对于一个城市、一个地区来说，首先是政府对消防工作负有领导责任，地方各级人民政府应当对本行政区域内的消防工作负责;对于一个单位来说，首先是单位的法定代表人或者主要负责人应当对本单位的消防安全工作全面负责，并在单位内部实行和落实逐级防火责任制和岗位防火责任制。每位分管领导应当对自己分管工作范围内的消防安全工作负责，各部门、各班组负责人以及每个位的人员应当对自己管辖工作范围内的消防安全负责，切实做到谁主管，谁负责;谁在岗，谁负责”，保证消防法律法规的贯彻执行，保证消防安全措施落实到实处。实践证明，实行消防安全责任制，进一步强化消防工作各主体的消防安全责任，建立覆盖全社会的消防安全工作责任机制，有利于增强全社会的消防安全意识，有利于调动各部门、各单位和广大群众做好消防安全工作的积极性。只有“政府”、“部门”、“单位”、“公民”四方责任主体在消防安全方面各尽其责、才能使每个单位、每个家庭乃至每个人的消防安全得到有效保障，才能进一步提高全社会整体抗御火灾的能力。

**第二章 燃烧基础知识**

**第一节 燃烧的本质与条件**

**一、燃烧的定义**

在国家标准(消防基本术语・第一部分》(G5907-86)中将燃烧定义为:可燃物与氧化剂作用发生的放热反应，通常作有火焰、发光和(或)发烟的现象。燃烧应具备三个特征，即化学反应、放热和发光。

燃烧过程中的化学反应十分复杂。可燃物质在燃烧过程中，生成了与原来完全不同的新物质。燃烧不仅在空气(氧)存在时能发生，有的可燃物在其他氧化剂中也能发生燃烧。

**二、燃烧的本质**

近代连锁反应理论认为:然烧是一种游离基的连锁反应(也称链反应)，即由游离基在瞬间进行的循环连续反应。游离基又称自由基或自由原子，是化合物或单质分子中的共价键在外界因素(如光、热的影响下，分裂而成含有不成对电子的原子或原子基团，它们的化学活性非常强、在一般条件下是不稳定的，容易自行结合成稳定分子或与其他物质的分子反应生成新的游离基。当反应物产生少量的活化中心一一游离基时，即可发生链反应。只要反应一经开始，就可经过许多连锁步骤自行加速发展下去(瞬间自发进行若干次)，直至反应物燃尽为止，当活化中心全部消失（即游离基消失）时，链反应就会终止。链反应机理大致分为链引发、链传递和链终止三个阶段。

综上所述，物质燃烧是氧化反应，而氧化反应不一定是燃烧，能被氧化的物质不一定都是能够燃烧的物质。可燃物质的多数氧化反应不是直接进行的，而是经过一系列复杂的中间反应阶段，不是氧化整个分子，而是氧化链反应中间产物一一游离基或原子。可见，燃烧是一种极其复杂的化学反应，游离基的链反应是燃烧反应的实质，光和热是燃烧过程中发生的物理现象。

**三、燃烧的条件**

(一)燃烧的必要条件

燃烧现象十分普遍，但任何物质发生燃烧，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都必须具备以下三个必要条件，即:可燃物、助燃物(又称氧化剂)和引火源。上述三个条件通常被称为燃烧三要素。只有这三个要素同时具备的情况下可燃物才能够发生燃烧，无论缺少哪一个，燃烧都不能发生。燃烧的三个必要条件可用“燃烧三角形”来表示。

1、可燃物

(1)可燃物的含义

凡是能与空气中的氧或其他氧化剂起燃烧反应的物质，均称为可燃物。

自然界中的可燃物种类紧多，若按其物理状态分，有固体、液体和气体三大类可燃物。不同状态的同一种物质燃烧性能是不同的。一般来讲，气体比较容易燃烧，其次是液体，第二是固体。

凡是遇明火、热源能在空气(氧化剂)中燃烧的固体物质，都称为可燃固体。如棉、麻、木材、稻草等天然纤维，稻谷、大豆、米等谷物及其制品，涤纶、维纶、锦纶、纶等合成纤维及其制品，聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等合成树脂及其制品，天然橡胶、合成橡胶及其制

品等。凡是在空气中能发生燃烧的液体，都称为可燃液体。液体可燃物大多数是有机化合物，分子中都含有碳、氢原子，有些还含有氧原子。具中有不少是石油化工产品，有的产品本身或其燃烧时分解产物都具有一定的毒性。

凡是在空气中能发生燃烧的气体，都称为可燃气体。可燃气体在空气中需要与空气的混合比在定浓度范田内く(即燃烧最低浓度)，并还要一定的温度(即着火温度)才能发生燃烧。

2 . 助燃物

凡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，它包括游离的氧或化合物中的氧。空气中含有大约21％的氧，可燃物在空气中的燃烧以游离的氧作为氧化剂，这种燃烧是最普遍的。此外，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、硝酸纤维的赛璐珞等含氧物质，一旦受热后，能自动释放出氧，不需外部助燃物就可发生燃烧。

4、引火源

凡使物质开始燃烧的外部热源，统称为引火源(也称着火源)。引火源温度越高，越容易点燃可燃物质。根据引起物质着火的能量来源不同，在生产生活实践中引火源通常有明火、高温物体、化学热能、电热能、机械热能、生物能、光能和核能等。

**(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。发生燃烧还应有“量”方面的要求，这就是发生燃烧或持续燃烧的充分条件。可见，“三要素”彼此要达到一定的量变才能发生质变。燃烧发生的充分条件是：

1、一定的可燃物浓度

可燃气体或蒸气只有达到一定浓度，オ会发生燃烧或爆炸。例如，在常温下用火柴等明火接触煤油，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，没有达到烧所需的浓度，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

实验证明，各种不同可燃物发生燃烧，均有本身固定的最低氧含量要求。低于这一浓度，虽燃烧的其他条件全部具备，但燃烧仍然不能发生。如将点燃的蜡烛用玻璃罩罩起来，不使周围空气进入，这样经过较短的时间，蜡烛火焰就会熄灭。因此，可燃物发生燃烧需要有一个最低氧含量要求，低于这一浓度，燃烧就不会发生。可燃物质不同，燃烧所需要的含氧量也不同，如汽油燃烧的最低含氧量要求为144％，煤油为15％。

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即引燃温度，低于这一能量，燃烧便不会发生。不同可燃物质燃烧所需要的引燃温度各不相同。例如汽油的最小点火能量为0.2mJ，乙醚最小点火能量为0.19mJ.

4、相互作用

燃烧不仅需具备必要和充分条件，而且还必须使燃烧条件相互结合、相互作用，燃烧才会发生或持续。否则，燃烧也不能发生。例如在办公室里有桌、椅、门、窗帘等可燃物，有充满空间的空气，有火源(电源)，存在燃烧的基本要素，可并没有发生燃烧现象，这就是因为这些条件没有相互结合、相互作用的缘故。

**第二节 燃烧类型**

燃烧按其发生瞬间的特点不同，分为闪燃、着火、自燃、爆炸四种类型。

**一、闪燃**

(一)闪燃的含义

在液体表面上能产生足的可燃蒸气、遇火能产生一闪即灭的燃烧现象称为闪燃。

在一定温度下条件下，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。可燃液体之所以会发生一闪即灭的闪燃现象，是因为液体在闪燃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，故闪燃一下就熄灭了。闪燃往往是可燃液体发生着火的先兆。从消防角度来说，闪燃就是危险的警告。

（二）物质的闪点

1、闪点的含义

在规定的试验条件下，液体表面能产生闪燃的最低温度，称为闪点，以“℃”表示。

闪点是评定液体火灾危险性大小的重要参数。闪点越低，火灾危险性就越大;反之，则越小。表2-1列出了部分易燃和可燃液体的闪点。

2、.闪点在消防上的应用

(1)根据闪点，将能燃烧的液体分为易燃液体和可燃液体。

(2)根据闪点，将液体生产、加工、储存场所的火灾危险性分为甲(闪点＜28℃的液体)、乙(闪点≥28℃，但＜60℃的液体)、丙(闪点≥60℃的液体)三个类别，以便根据其火灾危险性的大小采取相应的消防安全措施。

**二、着火**

(一)着火的含义

可燃物质在空气中与火源接触，达到某一温度时，开始产生有火焰的燃烧，并在火源移去后仍能持续并不断扩大的燃烧现象，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。

(二)物质的燃点

 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，称为燃点或着火点，以“℃＂”表示。

根据可燃物的燃点高低，可以衡量其火灾危险程度。物质的燃点越低，则越容易着火，火灾危险性也就越大。

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在其燃点以下，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低到燃点以下。

**三、自燃**

(一)自燃的含义

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然燃烧，称为自燃。即可燃物质在无外界引火源条件下，由于其自身所发生的物理、化学或生物变化而产生热量并积蓄，使温度不断上升，自行燃烧起来的现象。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。

自燃现象引发火灾在自然界并不少见，如有些含硫、成分高的煤炭遇水常常发生氧化反应释放热量，如果煤层堆积过厚积热不散，就容易发生自燃火灾;工厂的油抹布堆积由于氧化发热并蓄热也会发生自燃引发火灾。

(二)物质的自燃点

在规定的条件下、可燃物质产生自燃的最征温度保身自点、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形成自燃危险性的依据。可燃物的自燃点越低，发生自燃的危险性就越大。

**四、爆炸**

(一)爆炸的含义

由于物质急剧氧化或分解反应产生温度、压力增加或两者同时增加的现象，称为爆炸。

从广义上说，爆炸是物质从一种状态迅速转变成另一状态，并在瞬间放出大量能量，同时产生声响的现象。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释放出高压气体，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。一旦发生爆炸，将会对邻近的物体产生极大的破坏作用，这是由于构成爆炸体系的高压气体作用到周围物体上，使物体受力不平衡，从而遭到破坏。

（二)爆炸的分类

按爆炸过程的性质不同，通常将爆炸分为物理爆炸、化学爆炸和核爆炸三种类型。

1. 物理爆炸

物理爆炸是指装在容器内的液体或气体，由于物理变化(温度、体积和压力等因素)引起体积迅速膨胀，导致容器压力急剧增加，由于超压或应力变化使容器发生爆炸，且在爆炸前后物质的性质及化学成分均不改变的现象。如蒸汽锅炉、液化气钢瓶等爆炸，均属物理爆炸。

物理爆炸本身虽没有进行燃烧反应，但它产生的冲击力有能直接或间接地造成火灾。

2.化学爆炸

化学爆炸是指由于物质本身发生化学反应、产生大量气体井使温度、压力增加或两者同时增加而形成的爆炸现象。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，炸药的爆炸等都属于化学爆炸。化学爆炸的主要特点是:反应速度快，爆炸时放出大量的热能，产生大量气体和很大的压力，并发出巨大的响声。化学爆炸能够直接造成火灾，具有很大的破坏性，是消防工作中预防的重点。

1. 核爆炸

核爆炸是指由于原千核裂变或聚变反应释放出核能所形成的爆炸。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

爆炸浓度极限(简称爆炸极限)是指可燃的气体、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。气体、蒸气的爆炸极限，通常以体积百分比表示;粉尘通常用单位体积中的质量(g/m3)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。

爆炸极限是评定可燃气体、蒸气或粉尘爆炸危险性大小的主要依据。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

爆炸温度级限是指可燃液体爱热蒸发出的蒸气浓度等于爆炸浓度极限时的温度范围由于液体的落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，还有一个爆炸温度极限。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、下限植之间的范围越大，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都有爆炸危险;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。

通常所说的爆炸极限，如果没有标明，就是指爆炸浓度极限。

 **第三节 燃烧过程及特点**

**一、**可燃物的燃烧过程

当可燃物与其周围相接触的空气达到可燃物的点燃温度时，外层部分就会熔解、蒸发或分解并发生燃烧，在燃烧过程中放出热量和光。这些释放出来的热量又加热边缘的下一层，使其达到点燃温度，于是燃烧过程就不断地持续。

固体、液体和气体这三种状态的物质、其燃烧过程是不的。团体和液体发生燃绕，需要经过分解和发、生成气体」然后由这些气体与氧化剂作用发生燃绕。耐汽て体物质不需要经过蒸发，可以直接燃烧。

1. 可燃物的燃烧特点

（一）固体物质的燃烧特点

固体可燃物在自然界中广泛存在，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。主要有下列四种方式：

1.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现象，称为表面燃烧。其过程属于非均相燃烧，特点是表面发红而无火焰。如木炭、焦炭以及、铜等的燃绕则属于表面燃烧形式

2.阴燃

阴燃是指物质无可见光的缓慢然烧，通常产生烟和温度升高的迹象。

某些固体可燃物在空气不流通、加热温度较低或含水分较高时就会发生阴燃。这种燃烧看不见火苗，可持续数天，不易发现。易发生阴燃的物质，如成捆堆放的纸张、棉、麻以及大堆垛的煤、草、湿木材等。

阴燃和有焰燃烧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。阴燃在一定条件下，如果改变通风条件，增加供氧量或可燃物中的水分蒸发到一定程度，也可能转变为有焰燃烧。火场上的复燃现象和固体阴燃引起的火灾等都是阴燃在一定条件下转化为有焰分解燃烧的例子。

3.分解燃烧

分子结构复杂的固体可燃物，由于受热分解而产生可燃气体后发生的有焰燃烧现象，称为分解燃烧。如木材、纸张、棉、麻、毛、丝、以及合成高分子的热固性塑料、合成橡胶等的燃烧就属这类形式。

4.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、沥青和热塑性高分千材村等的燃烧就属这类形式。

（二)液体物质的燃烧特点

1.蒸发燃烧

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。其燃烧速度，主要取决于液体的蒸发速度，而蒸发速度又取决于液体接受的热量。接受热量愈多，蒸发量愈大，则燃烧速度愈快。

2.动力燃烧

动力燃烧是指燃烧性液体的蒸发、低闪点液雾预先与空气或氧气混合，遇火源产生带有冲击力的燃烧。如雾化汽油、煤油等挥发性较强的烃类在气缸中的燃烧就属于这种形式。

3.沸溢燃烧

含水的重质品（如重油、原油）发生兴灾，由于液面从火焰接受热量产生热波，热波向液体深层移动速度大于线性燃烧速度，而热波的温度远高于水的沸点。因此，热波在向液层深部移动过程中，使油层温度升上，油品黏度变小，油品中的乳化水滴在向下沉积的同时受向上运动的热油作用而蒸发成蒸气泡，这种表面包含有油品的气泡，比原来的水体积扩大千倍以上，气泡被油薄膜包围形成大量油泡群，液面上下像开锅一样沸腾，到储罐容纳不下时，油品就会像“跑锅”一样溢出罐外，这种现象称为沸溢。

4、喷溅燃烧

重质油品的下部有水垫层时，发生火灾后，由于热波往下传递，若将储罐底部的沉积水的

度加热到汽化温度，则沉积水将变成水蒸气，体积扩大，当形成的蒸汽压力大到足以把其上面的油层，最后冲破油层将燃烧着的油滴和包油的油气抛向上空，向四周喷燃烧。

重质油品储罐发生沸溢和喷澱的典型征兆是:罐壁会发生剧烈抖动，伴有强烈的噪声，烟雾减少，火焰更加发亮，火舌尺寸变大，形似火箭。发生沸溢和喷会对灭火救援人员及消防器材装备等的安全产生巨大的威胁，因此，储罐一旦出现沸溢和喷溅的征兆，火场有关人员必须立即撤到安全地带，并应采取必要的技术措施，防止喷时油品流散、火势蔓延和扩大。

（三）气体物质的燃烧特点

可燃气体的燃烧不像固体、液体物质那样经熔化、蒸发等相变过程，而在常温常压下就可以任意比例与氧化剂相互扩散混合，完成燃烧反应的准备阶段。气体在燃烧时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。

据气体物质燃烧过程的控制因素不同，其燃烧有以下两种形式：

1、扩散燃烧

可燃气体从喷口(管道口成容器泄漏口)喷出，在喷ロ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。气体(蒸气)扩散多少，就烧掉多少，这类燃烧比较稳定。例如，管道、容器泄漏口发生的燃烧，天然气井口发生的井喷燃烧等均属于扩散燃烧。扩散燃烧特点为扩散火焰不运动，可燃气体与气体氧化剂的混合在可燃气体喷口进行。对于稳定的扩散燃烧，只要控制得好，便不至于造成火灾，一旦发生火灾也易扑教。

2预混燃烧

可燃气体与助气体在之前混合、井形成一定浓度的可混合气体、被引火源点燃所引起的燃烧理象，称为面混。这类燃往往造成，也称爆式燃烧成动力燃烧。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、管道直径、管道材质等。许多火灾、爆炸事故是由预混燃烧引起的，如制气系统检修前不进行置换就烧焊，燃气系统开车前不进行吹扫就点火等。

**第四节 燃烧产物**

一、燃烧产物的含义和分类

(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。它通常是指燃烧生成的气体、热量和烟雾等。

（二）燃烧产物的分类

燃烧产物分完全燃烧产物和不完全燃烧产物两类。可燃物质在燃烧过程中，如果生成的产物不能再燃烧，则称为完全燃烧，其产物为完全燃烧产物，如二氧化碳、二氧化硫等;可燃物质在燃烧过程中，如果生成的产物还能继续燃烧，则称为不完全燃烧，其产物为不完全燃烧产物，如一氧化碳、醇类等。

ニ、不同物质的燃烧产物

燃烧产物的数量及成分，随物质的化学组成以及温度、空气(氧)的供给情况等变化而有所不同。

1、单质的燃烧产物

 一般单质在空气中的燃烧产物为该单质元素的氧化物。如碳、氢、硫等燃烧就分别生成二氧化碳、水蒸气、二氧化硫，这些产物不能再燃烧，属于完全燃烧产物。

2、化合物的燃烧产物

一些化合验生成全燃烧产物外，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，主要以纤维素素分子形式存在。本材在受热后发生热裂解反应，生成小分子产物。在200℃左右，主要生成二氧化碳、水蒸气、甲酸、乙酸、一氧化碳等产物;在280℃-500℃，产生可燃蒸汽及颗粒;到500℃以上则主要是碳，产生的游离基对燃烧有明显的加速作用。

三、燃烧产物的毒性

燃烧产物有不少是毒害气体，往往会通过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中毒而致死的。一氧化碳是火灾中最危险的气体，其毒性在于与血液中血红蛋白的高亲和力，因而它能阻止人体血液中氧气的输送，引起头痛、虚脱、神志不清等症状，严重时会使人昏迷甚至死亡，近年来，合成高分子物质的使用迅速普及，这些物质燃烧时不仅会产生一氧化碳、二氧化碳，而且还会分解出乙醛、氯化氢、氯化氢等有毒气体，给人的生命安全造成更大的威胁，部分主要有害气体的来源、对人的生理作用及致死浓度。

四、烟气

（一）烟气的含义

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)液体微粒总和称为烟气。

(二）烟气的产生

当建、构筑物发生火灾时，建筑材料及装修材料、室内可燃物等在燃烧时所产生的生成物主要是烟气。不论是固态物质或是液态物质、气态物质在燃烧时，都要消耗空气中大量的氧，并产生大量炽热的烟气。

(三)烟气的危害性

火灾产生的烟气是一种混合物，其中含有一氧化碳、二氧化碳、氧化氢等大量的各种有毒性气体和固体碳颗粒。其危害性主要表现烟气具有毒害性、减光性和恐怖性。

1、烟气的毒害性

人生理正常所需要的氧浓度应>16%，而烟气中含氧量往往低于此数值。有关试验表明：当空气中含氧量降低到15％时，人的肌内活动能力下降:降到10％-14％时，人就四肢无力，智力混乱，辨不清方向:降到6％-10％时，人就会晕倒，低于6％时，人接触短时间就会死亡。据测定，实际的着火房间中氧的最低浓度可降至3％左右，可见在发生火灾时人们要是不及时逃离火场是很危险的。

另外，火灾中产生的烟气中含有大量的各种有毒气体，其浓度往往超过人的生理正常所允许的最高浓度，造成人员中毒死亡。试验表明:一氧化碳浓度达到1％时，人在1min内死亡:氢氯酸的浓度达到270ppm，人立即死亡:氯化氢的度达到2000ppm以上时，人在数分钟内死亡:二氧化碳的浓度达到20％时，人在短时间内死亡。

2、.烟气的减光性

一般火灾烟气中烟粒子粒径为几微米到几十微米，即烟粒子的粒径大于可见光的波长，这些烟粒子对可见光是不透明的，其对可见光有完全的作用，当烟气弥漫时，可见光因受到烟粒子的遮蔽而大大减弱，能见度大大降低，这就是烟气的减光性。

3、烟气的恐怖性

发生火灾时，火焰和烟气冲出门窗孔洞，浓烟滚滚，烈火熊熊，使人产生了恐怖感，有的人甚至失去理智，惊慌失措，往往给火场人员疏散造成混乱局面。

**五、火焰、燃烧热和燃烧温度**

（一）火焰

1、.火焰的含义及构成

火焰(俗称火苗）是指发的气相燃烧区城。火是由焰心、内焰、外焰三个部分构成的。

2.火焰的颜色

火焰的颜色取决于燃烧物质的化学成分和氧化剂的供应强度。大部分物质燃烧时火焰是橙红色的，但有些物质燃烧时火焰具有特殊的颜色，如硫黄燃烧的火焰是蓝色的，磷和钠燃烧的火焰是黄色的。

火焰的颜色与燃烧温度有关，燃烧温度越高，火焰就越接近蓝白色。

火焰的额色与可燃物的含氧量及含碳量也有关。含氧量达到50％以上的可燃物质燃烧时，火焰几乎无光。如一氧化碳等物质在较强的光照下燃烧，几乎看不到火焰;含氧量在50％以下的，发出显光(光亮或发黄光)的火焰;相反，如果燃烧物的含碳量达到60％以上，则发出显光且带有大量黑烟的火焰。

（二）燃烧热和燃烧温度

1、燃烧热

燃烧热是指单位质量的物质完全燃烧所释放出的热量。燃烧热值愈高的物质燃烧时火勢愈猛，温度意高，辐射由的热量也意多。物质燃烧时，都能放出量。这些热量被消耗于加热燃烧产物，并向周围扩散。可燃物质的发热量，取决于物质的化学组成和温度。

2.燃烧温度

燃烧温度是指燃烧产物被加热的温度。不付可燃物质在同样条件下燃烧时，燃烧速度快的比燃烧速度慢的燃烧温度高;在同样大小的火焰下，燃烧温度越高，它向周围辐射出的热量就越多，火灾蔓延的速度就越快。

**六、燃烧产物对火灾扑救工作的影响**

燃烧产物对火灾扑救工作的影响，分有利和不利两个方面。

(一)燃烧产物对火灾扑救工作的有利方面

1.在一定条件下可以阻止燃烧进行

完全燃烧的产物都是不燃的惰性气体，如二氧化碳、水气等。如果室内发生火灾，随着这些惰性气体的增加、空气中的氧浓度相对减少，燃烧速度会减慢;如果关闭通风的门、窗、孔洞，也会使燃烧速度减慢，直至燃烧停止。

2.为火情侦察和寻找火源点提供参考依据

不同的物质燃烧，不同的燃烧温度，在不同的风向条件下，烟雾的颜色、浓度、气味、流动方向也各不相同。在火场上，通过烟雾的这些特征消防人员可以大致判断燃烧物质的种类、火势延方向、火灾阶段等

1. 燃烧产物对火灾扑救工作的不利方面

1、妨碍灭火和被困人员行动

烟气具有减光性，会使火场能见度降低，影响人的视线。人在烟露中的能见距离，一般为30cm。人在浓烟中往往辨不清方向，因而严重妨碍人员安全疏散和消防人员灭火救援。

2、有引起人员中毒、窒息的危险

燃烧产物中有不少是有毒性气体，特别是有些建筑使用塑料和化纤制品做装饰装修材料，这类物质一且着火就能分解产生大量有毒、有刺激性的气体，住往会通过呼吸道侵人皮肤黏膜或刺激眼结膜，使人中毒、室息基至死亡，严重威胁着人员生命安全。因此，在火灾现场做好个人安全防护和防排烟是非常重要的。

3、高温会使人员烫伤

燃烧产物的烟气中线有大量的热，温度较高，高温可以使人的心脏加快跳动，产生判断错误;人在这种高温、热环境中极易被灼伤、烫伤。研究表明，当环境温度达到43℃时，人体皮肤的毛细血管扩张爆裂，当在100℃环境下，一般人只能忍受几分钟，就会使口腔及喉头肿胀而发生室息，丧失逃生能力。

4、成为火势发展蔓延的因素

燃烧产物有很高的热能，火灾时极易因热传导、热对流或热辐射引起新的火点，甚至促使火势形成轰燃的危险。某些不完全燃烧产物能继续燃烧，有的还能与空气形成爆炸性混合物。

**第五节 影响火灾发展变化的主要因素**

火灾发展变化虽然比较复杂，但就一种物质发生燃烧时来说，火灾的发展变化有其固有的规律性。除取决于可燃物的性质和数量外，同时也受热传播、爆炸、建(构)筑物的耐火等级以及气象等因素的影响。

一、热传播对火灾发展变化的影响

火灾的发生发展，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。热传播的途径主要有热传导、热辐射和热对流。

（一） 热传导

1、热传导的含义

热传导是指物体一端受热，通过物体的分子热运动，把热量从品度较高一端传递到速度较低的另一端的过程。

2、热传导对火灾发生变化的影响

热总是从温度较高部位，向温度较低部位传导。温度差愈大，异热方向的距离近，传导的热量就愈多。火灾现场燃烧区温度愈高，传导出的热量就息多。

固体、液体和气体物质都有这种传热性能。其中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。

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)热辐射

1、热辐射的含义及其特点

热辐射是指以电磁波形式传递热量的现象。

热辐射具有以下特点:热辐射不需要通过任何介质，不受气流、风速、风向的影响，通过真空也能进行热传播;固体、液体、气体这三种物质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;当有两物体并存时，温度较高的物体将向温度较低物体辐射热能，直至两物体温度渐趋平衡。

2、热辐射对火灾发生变化的影响

实验证明:一个物体在单位时间内辐射的热量与其表面积的绝对温度的四次方成正比。热源温度愈高，射强度越大。当辐射热达到可燃物质自燃点时，便会立即引起着火。

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，距离意小，接受的辐射热意多;辐射热与受辐射物体的相对位置有关，当辐射物体辐射而与受辐射物体处于平行位置时，受辐射物体接受到的热量最高;物体的面色深、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多一则吸收的热址角少一

当火灾处于发展阶段时，热辐射成为热传播的主要形式。

（三）热对流

1、热对流的含义

热对流是指热量通过流动企质，由空间的一处传播到另一处的现象。

2.热对流的方式

根据引起热对流的原因而论，分为自然对流和强对流两种方式;按流动介质的不同，热对流又分为气体对流和液体对流两种方式。

(1)自然对流。它是指流体的运动是由自然力所引起的，也就是因流体各部分的密度不同而引起的。如高温设备附近空气受热膨胀向上流动及火灾中高温热烟的上升流动，而冷(新鲜)空气则与其做相反方向流动。

(2)强制对流。它是指流体微团的空间移动是由机械力引起的。如通过鼓风机、压缩机、泵等，使气体、液体产生强制对流。火灾发生时，若通风机械还在运行，就会成为火势蔓延的途径。使用防烟、排烟等强制对流设施，就能抑制烟气扩散和自然对流。地下建筑发生火灾，用强制对流改变风流或烟气流的方向，可有效地控制火势的发展，为最终扑灭火灾创造有利条件。

(3)气体对流。气体对流对火灾发展蔓延有极其重要的影响，燃烧引起了对流，对流助长了燃烧;燃烧愈猛烈，它所引起的对流作用愈强:对流作用愈强，燃烧愈猛烈。

(4)液体对流。当液体受热后受热部分因体积膨胀、比重减轻而上升，而温度较低、比重较大的部分则下降，在这种运动的同时进行着热传递，最后使整个液体被加热。盛装在容器内的可燃液体，通过对流能使整个液体升温，蒸发加快，压力增大，就有可能引起容器的爆裂。

3.热对流对火灾发生变化的影响

热对流是影响初期火灾发展的最主要因素。实验证明:热对流速度与通风口面积和高度成正比。通风孔洞愈多，各个通风孔洞的面积愈大、愈高，热对流速度愈快;风能加速气体对流。风速愈大不仅对流愈快，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;风向改变，会改变气体对流方向;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。

二、爆炸对火灾发生变化的影响

爆炸冲击波能将燃烧着的物质抛散到高空和周围地区，如果燃烧的物质落在可燃物体上就会引起新的火源，造成火势蔓延扩大。

爆炸冲击波能破坏难燃结构的保护层，使保护层脱落，可燃物体暴露于表面，这就为燃烧面积迅速扩大增加了条件。由于冲击波的破坏作用，使建筑结构发生局部变形或倒塌，增加空隙和孔洞，其结果必然会使大量的新年空气流人燃区，燃产物迅速流出室外。在此情况下，气体对流大大加强，促使燃烧强度剧增，助长火势迅速发展。同时，由于建筑物孔洞大量增加，气体对流的方向发生变化，火势蔓延方向也会随着改变。如果冲击波将炽热火焰冲散，使火焰穿过缝隙或不严密之处，进人建筑结构的内部空洞，也会引起该部位的可燃物质发生燃烧。火场如果有沉浮在物体表面上的粉尘，爆炸的冲击波会使粉尘扬撒于空间，与空气形成爆炸性混合物，可能发生再次爆炸或多次爆炸。当可燃气体、液体和粉尘与空气混合发生爆炸时，爆炸区域内的低燃点物质，顷刻之间全部发生燃烧，燃烧面积迅速扩大。火场上发生爆炸，不仅对火势发展变化有极大影响，而且对扑教人员和附近群众也有严重威胁。因此，在灭火战斗过程中，及时采取措施，防止和消除爆炸危险，十分重要。

三、建筑耐火等级对火灾发生変化的影响

建筑耐火等级，是衡量建筑时火程度的标准ノ火灾实例说明，耐火等级高的建筑，火灾时烧坏、倒塌的很少，造成的损失也小，而耐火等级低的建筑，火灾时不耐火，燃烧快，损失也大。因此，为了保证建筑物的安全，必须采取必要的防火措施，使之具有一定的耐火性，即使发生了火灾也不至于造成太大的损失。另外，在灭火时应根据建筑耐火等级，充分利用各种有利条件，赢得时间，有效地控制火势发展，顺利地扑灭火灾。

四、气象条件对火灾发生变化的影响

大量火灾表明、风、湿度、气温、季节等气象条件对火势的发展和葛延都有一定程度的影响，其中以风和湿度影响最大。

风对火势发展有决定性影响，尤其对露天火灾，受风的影响更大。风速愈大，燃烧和蔓延速度也愈快;风向改变，燃烧、蔓延方向也会随之改变。一般而言，火向顺风延。但火场上的风向井不彼定，火灾初起与火灾发展阶段时的风向有时并不ー一致，可能会受到燃烧产生的热对流影响，出现反方向的强风，形成火的旋涡。大风天会形成飞火，迅速扩大燃烧范围。

可燃材料的含水率与空气的湿度有关。干燥的可燃材料易起火，燃烧速度也快;潮湿的可燃材料不易起火。众所周知，在雨季，许多物体都星潮湿状态，着火的可能性相对减小。在千燥的季节，风干物燥，易于起火成灾，也易蔓延。

**第六节 防火与灭火的基本原理**

一、防火的基本原理和措施

根据燃烧基本理论，只要防止形成燃烧条件，或免燃烧条件同时在在并相互作用，就可以达到防火的目的。有关防火的基本原理和措施见表28所示。

二、灭火的基本原理和措施

根据燃烧基本理论，只要破坏已经形成的燃烧条件，就可使燃烧熄灭，最大限度地减少火灾危害。有关灭火的基本原理和措施见表2-9所示。

表：防火基本原理和措施

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 措施 |  原理  |  措施举例 |
| 控制可燃物 | 破坏燃烧爆炸的基础 | 1.限制可燃物质储运量;2.用不燃或难燃材料代替可燃材料;3.加强通风，降低可燃气体或蒸气、粉尘在空间的浓度4.用阻燃剂对可燃材料进行阻燃处理，以提高防火性能;5.及时清除酒漏地面的易燃、可燃物质等。 |
| 消除引火源 | 破坏燃烧的激发能源; | 1.消除和控制明火源2.安装避雷、接地设施，防止雷击、静电;3.防止撞击火星和控制摩擦生热4.防止日光照射和聚光作用5.防止和控制高温物 |
| 阻止火势蔓延 | 不使新的燃烧条件形成 | 1. 在建筑之间留足防火间距、设置防火分隔设施;
2. 在气体管道上安装阻火器、安全水封

3.有压力的容器设备，安装防爆膜(片)、安全阀4.在能形成爆炸介质的场所，设置泄压门窗、轻质屋盖等 |
| 隔绝空气 | 破坏燃烧爆炸的助燃条件 | 1. 充惰性气体保护生产或储运有爆炸危险物品的容器、设备等

2.密闭有可燃介质的容器、设备3.采用隔绝空气等特殊方法储运有燃烧爆炸危险的物质4.隔离与酸、碱、氧化剂等接触能够燃烧爆炸的可燃物和还原剂。 |

表 ：灭火基本原理和指施

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 措施 | 原理 | 措施举例 |
| 冷却法 | 降低燃烧物的温度 | 1.用直流水喷射着火物;2.不间断地向着火物附近的未燃烧物喷水降温等 |
| 室息法 | 消除助燃物 | 1. 封闭着火的空间;

2.往着火的空间充灌情性气体、水蒸气;3.用湿棉被、湿麻袋等括盖已着火的物质;4.向着火物上喷射二氧化碳、干粉、泡沫、喷雾水等 |
| 隔离法 | 使着火物与火源隔离 | 1.将未着火物质兼迁转移到安全处2.拆除毗连的可燃建(构)筑物;3.关闭燃烧气体(液体)的阀门，切断气体(液体)来源4.用沙土等堵截流散的燃烧液体; |
| 抑制法 | 中断燃烧链式反应 | 往着火物上直接喷射气体、干粉等灭火器，覆盖火焰，中断燃烧等链式反应。 |

**第八章 消防安全检查基础知识**

**第一节 单位的消防安全检查**

单位消防安全检查是指单位内部结合自身情况，适时组织的督促、查看、了解本单位内部消防安全工作情况以及存在的问题和隐患的一项消防安全管理活动。单位消防安全检查是依据《消防法》和《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》等有关法律法规对单位提出的具体要求，并作为一项制度确定下来的。

一、单位消防安全检查的目的和形式

（一）、单位消防安全检查的目的

单位通过消防安全检查，对本单位消防安全制度、安全操作规程的落实和遵守情况进行检查，以督促规章制度、措施的贯彻落实，这是单位自我管理、自我约束的一种重要手段，是及时发现和消除火灾隐患、预防火灾发生的重要措施。

（二）消防安全检查的形式

消防安全检查是一项长期的、经常性的工作，在组织形式上应采用经常性检查和定期性检查相结合、重点检查和普遍检查相结合的方式方法。具体检查形式主要有一下几种：

1.一般日常性检查

这种检查是按照岗位消防责任制的要求，以班组长、安全员、义务消防员为主对所处的岗位和环境的消防安全情况进行检查，通常以班前、班后和交接班时为检查的重点。

一般日常性检查能及时发现不安全因素，及时消除安全隐患，它是消防安全检查的重要形式之一。

2.防火巡查

防火巡查是单位保证消防安全的严格管理措施之一，它是消防安全重点单位常用的一种消防检查形式。

3.定期防火检查

这种检查时按规定的频次进行，或者按照不同的季节特点， 或者结合重大节日进行检查。这种检查通常由单位领导组织，或由有关职能部门组织，除了对所有部位进行检查外，还要对重点部门进行重点检查。

4.专项检查

根据单位实际情况以及当前主要任务和消防安全薄弱环节开展的检查，如用电检查、用火检查、疏散检查、消防设施检查、危险品储存与使用检查等，专项检查应有专业技术人员参加。

5.夜间检查

夜间检查是预防夜间发生大火的有效措施，检查主要依靠夜间值班干部、警卫和专、兼职消防管理人员。重点是检查火源电源以及其他异常情况，及时堵塞漏洞，消除隐患。

6.其他形式的检查

根据需要进行的其他形式检查，如重大活动前的检查、季节性检查等。

**二、单位防火巡查**

（一）单位防火巡查的频次及要求

消防安全重点单位应当进行每日防火巡查，并确定巡查的人员、内容、部位和频次。其他单位可以根据需要组织防火巡查。

公众聚集场所在营业期间的防火巡查应当至少每2小时一次；营业结束时应当对营业现场进行检查，消除遗留火种。医院、养老院、寄宿制的学校、托儿所、幼儿园应当加强夜间防火巡查，其他消防重点单位可以结合实际组织夜间防火巡查。

防火巡查人员应当及时纠正违章行为，妥善处置火灾危险，无法当场处置的，应当立即报告。发现初起火灾应当立即报警并及时扑救。

防火巡查应当填写巡查记录，巡查人员及其主管人员应当在巡查记录上签名。

（二）单位防火巡查的内容

单位进行防火巡查的内容应当包括：

1.用火、用电有无违章情况；

2.安全出口、疏散通道是否畅通，安全疏散指示指标、应急照明是否完好；

3.消防设施、器材和消防安全标志是否在位、完整；

4.常闭式防火门是否处于关闭状态，防火卷帘下是否堆放物品影响使用；

5.消防安全重点部门的人员在岗情况；

6.其他消防安全情况。

**三、单位的防火检查**

（一）单位防火检查的频次及要求

机关、团体、事业单位应当至少每季度进行一次防火检查，其他单位应当至少每月进行一次防火检查。

防火检查应当填写检查记录。检查人员和被检查部门负责人应当在检查记录上签名。

（二）单位防火检查的内容

单位进行防火检查的内容应当包括：

1.火灾隐患的整改情况以及防范措施的落实情况；

2.安全疏散通道、疏散指示标志、应急照明和安全出口情况；

3.消防车通道、消防水源情况；

4.灭火器材配置及有效情况；

5.用火、用电有无违章情况；

6.重点工种人员以及其他员工消防知识的掌握情况；

7.消防安全重点部位的管理情况；

8.易燃易爆危险物品和场所防火防爆措施的落实情况以及其他重要物资的防火安全情况；

9.消防（控制室）值班情况和设施运行、记录情况；

10.防火巡查情况

11.消防安全标志设置情况和完好、有效情况

12.其他需要检查的内容

**四、单位消防安全检查的方法**

消防安全检查的方法是指单位为达到实施消防安全检查的目的所采取的各种措施和手段。消防安全检查手段直接影响检查的质量，单位消防安全管理人员在进行自身消防安全检查时应根据检查对象的情况，灵活运用以下各种手段，了解检查对象的消防安全管理情况。

（一）查阅消防档案

消防档案是单位履行消防安全职责、反映单位消防工作和消防管理情况的载体。查阅消防档案应注意一下问题：

1.消防安全重点单位的消防档案应包括消防安全基本情况和消防安全管理情况。其内容必须按照《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》中第42条、第43条的规定，全面翔实地反映单位消防工作的实际情况。

2.制定的消防安全制度和操作规程是否符合相关法规和技术规程。

3.灭火和应急救援预案是否可靠。

4.查阅公安机关消防机构填发的各种法律文书，尤其要注意责令改正或重大火灾隐患限期整改的相关内容是否得到落实。

（二）询问员工

询问员工时消防安全管理人员实施消防安全检查时最常用的方法。为在有限的时间之内获得对检查对象的大致了解，并通过这种了解掌握被检查对象的消防安全状况，建、构筑物消防人员可以通过询问或测试的方法直接而快速地获得相关地信息。

1.询问各部门、各岗位地消防安全管理人，了解其实施和组织落实消防安全管理工作的概况以及对消防安全工作的熟悉程度。

2询问消防安全重点部位的人员，了解单位对其培训的概况。

3.询问消防控制室的值班、操作人员，了解是否具备岗位资格。

4.公众聚集场所应随机抽询数名员工，了解其组织引导在场群众疏散的知识和技能以及报火警和扑救初起火灾的知识和技能。

（三）查看消防通道、防火间距、灭火器材、消防设施等情况

消防通道、消防设施、灭火器材、防火间距等是建筑物或场所消防安全的重要保障，国家的相关法律与技术规范对此都作了相应的规定。查看消防通道、消防设施、灭火器材、防火间距等，主要是通过眼看、耳听、手摸等方法，判断消防通道是否畅通，防火间距是否被占用，灭火器材是否配置得当并完好有效，消防设施各组件是否完整齐全无损、各组件阀门及开关等是否置于规定启闭状态、各种仪表显示位置是否处于正常允许范围等。

（四）测试消防设施

使用专用检测设备测试消防设施设备的工况，要求防火检查员应具备相应的专业技术基础知识，熟悉各类消防设施的组成和工作原理，掌握检查测试方法以及操作中应注意的事项。对一些常规消防设施的测试项目主要包括：利用专用的检测设备对火灾报警器报警、消防电梯强制性停靠、室外消火栓压力、消火栓远程启泵、压力开关和水力警铃、末端试水装置、防火卷帘启闭等。

1. **火灾隐患的认定及整改**

及时发现和消除火灾隐患，保障人民生命和社会财产的安全，是单位自身进行防火检查的主要原因之一。建（构）筑物消防员在实施防火检查时，对单位存在的火灾隐患，应采取相应的处理措施，及时消除火灾隐患，纠正违法行为。

**一、火灾隐患的含义**

火灾隐患通常是指单位、场所、设备以及人们的行为违法消防法律、法规，有引起火灾或爆炸事故、危及生命财产安全、阻碍火灾扑救等潜在危险因素和条件。

**二、火灾隐患的分级**

根据不安全因素引发火灾的可能性大小和可能造成的危害程度的不同，火灾隐患可分为一般火灾隐患和重大火灾隐患。

（一）一般火灾隐患

一般火灾隐患是指存在的不安全因素有引发火灾的可能，且发生火灾会造成一定的危害后果，危害后果不严重。

（二）重大火灾隐患

重大火灾隐患是指违法消防法律法规，可能导致火灾发生或火灾危害增大，并由此可能造成特大火灾事故后果和严重社会影响的各类潜在不安全因素。

**三、火灾隐患的认定**

具有下列情形之一的，应当确定为火灾隐患：

1.影响人员安全疏散或者灭火救援行动，不能立即改正的；

2.消防设施未保持完好有效，影响防火灭火功能的；

3.擅自改变防火分区，容易导致火势蔓延、扩大的；

4.在人员密集场所违法消防安全规定，使用、存储易燃易爆危险品，不能立即改正的；

5.不符合城市消防安全布局要求，影响公共安全的；

6.其他可能增加火灾实质危害性或者危害性的情形；

重大火灾隐患按照现行国家标准《重大火灾隐患判定方法》（GA654）进行认定。

**四、单位对自身存在的火灾隐患的整改**

单位对存在的火灾隐患，应当及时予以消除。

（一）火灾隐患当场改正

对下列违反消防安全规定的行为，单位应当责成有关人员当场改正并督促落实：

1.违章进入生产、储存易燃易爆危险物品场所的；

2.违章使用明火作业或者在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火等违法禁令的；

3.将安全出口上锁、遮挡，或者占用、堆放物品影响疏散通道畅通的；

4.消火栓、灭火器材被遮挡影响使用或者被挪作他用的；

5.常闭式防火门处于开启状态，防火卷帘下堆放物品影响使用的；

6.消防设施管理、值班人员和防火巡查脱岗的；

7.违章关闭消防设施、切断消防电源的；

8.其他可以当场改正的行为。

违反前款规定的情况计意改正情况应当有所记录并存档备查。

（二）火灾隐患限期整改

对不能当场改正的火灾隐患，消防工作归口管理职能部门或者专、兼职 消防管理人员应根据本单位的管理分工，及时将存在的火灾隐患向单位消防安全管理人或者消防安全责任人报告，提出整改方案。消防安全管理人或者消防安全责任人应当确定整改的措施、期限以及负责整改的部门、人员，并落实整改资金。

在火灾隐患未消除之前，单位应当落实防范措施，保障消防安全。不能确保消防安全，随时可能引发火灾或者一旦发生火灾将严重危及人身安全的，应当将危险部位停产停业整改。

火灾隐患整改完毕，负责整改的部门或者人员应当将整改情况记录报送消防安全责任人或者消防安全管理人签字确认后存档备查。

对于涉及城市规划布局而不能自身解决的重大火灾隐患，以及机关、团体、事业单位确无能力解决的重大火灾隐患，单位应当提出解决方案并及时向上级主管部门或者当地人民政府报告。

对公安机关消防机构责令限期整改的火灾隐患，单位应当在规定的期限内改正并写出火灾隐患整改复函，报送公安机关消防机构。