

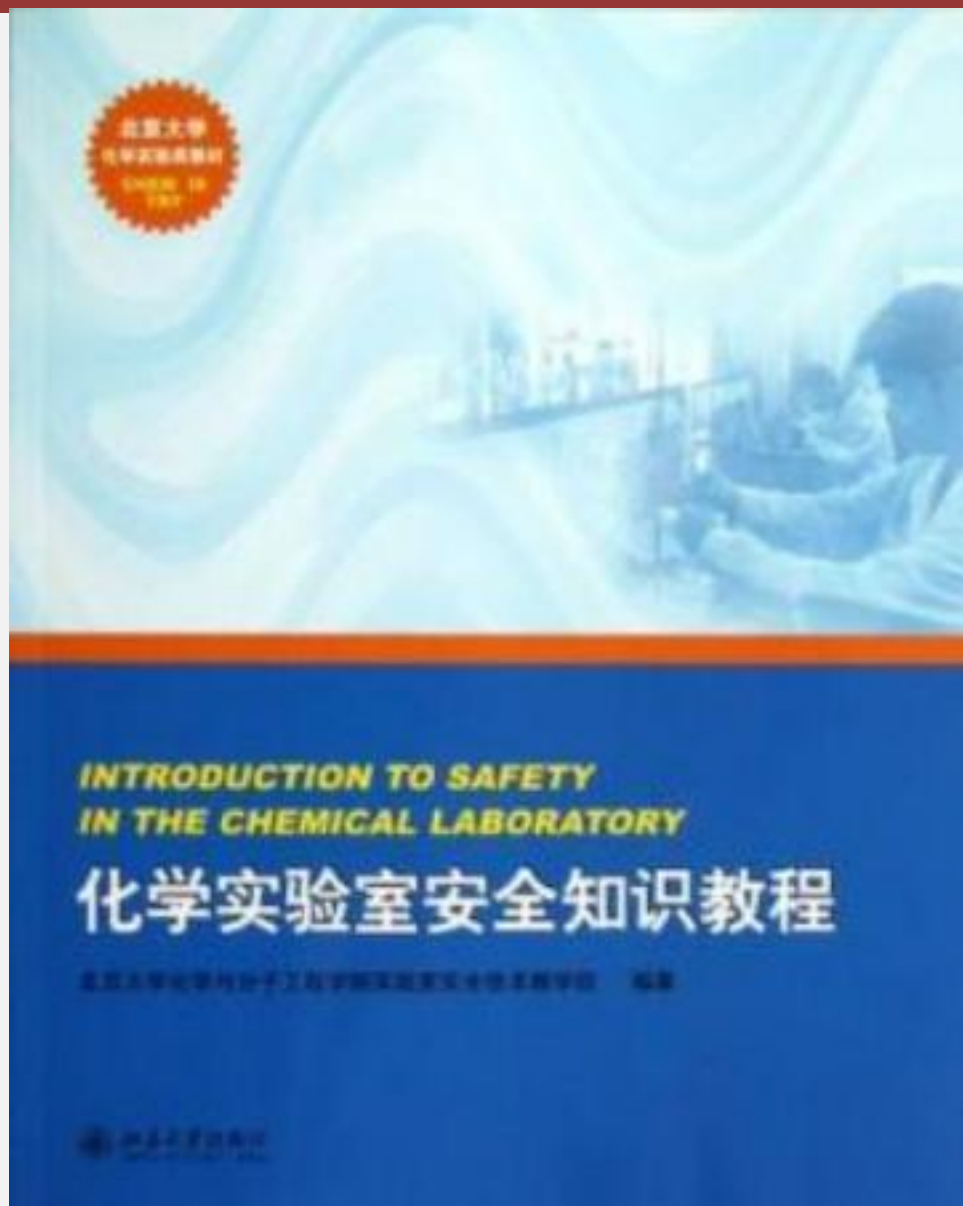
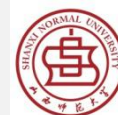


化学实验室安全知识教程

消防安全与消防器材

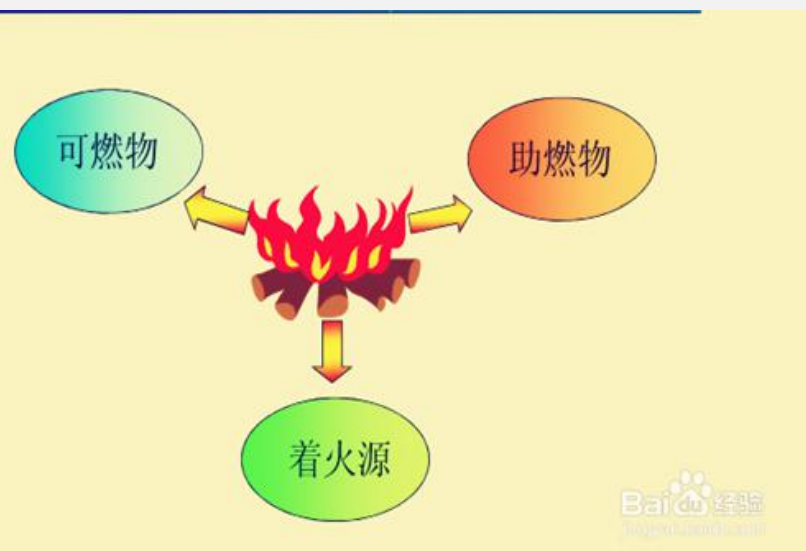
化学与材料科学学院

山西师范大学



1.1 燃烧的条件

(1) 燃烧的必要条件：可燃物、助燃物（氧化剂）和引火源（温度）



燃烧的两个特征：

新物质的产生；

燃烧过程中伴随着发光发热现象。

1.1 燃烧的条件

(2) 燃烧的其它条件：



可燃物应具备一定的数量和浓度；
必须提供足够的助燃物；

引火源还应具备一定的温度和足够的能量。

1.2 燃烧的类型

(1) 闪燃：可燃物表面挥发的可燃气体与空气混合后遇火发生一闪即灭的现象，发生闪燃的最低温度叫闪点。



名称	闪点 (℃)	名称	闪点 (℃)
汽油	-50	二硫化碳	-30
煤油	38~74	甲醇	11
酒精	12	丙酮	-18
苯	-14	乙醛	-38
乙醚	-45	松节油	35

1.2 燃烧的类型

(2) 阴燃：一种没有明火的缓慢燃烧现象，是可燃固体由于供氧不足而形成的一种缓慢氧化反应。



1.2 燃烧的类型

3. 自燃：可燃物在无外界火花、明火等火源的作用下，因受热或自身发热而积热不散引起的燃烧。



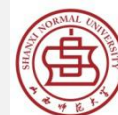
1.2 燃烧的类型

3. 自燃：

受热自燃：可燃物质在外部热源的作用下温度升高，当达到其自燃点着火燃烧。

自热自燃：可燃物质由于自身的化学反应、物理或生物作用等产生大量的热，热量聚集使温度升高至自燃点而发生自行燃烧的现象。

一、燃烧和爆炸的基本知识



物 质	温 度,℃		爆炸极限,体积%		允许范围 极限 mg/m ³
	闪 点	自 燃 点	下 限	上 限	
甲基二氯硅烷	-70	175	0.2	91.0	1
甲基三氯硅烷	6	408	8.0	99.0	1
二甲基二氯硅烷	-28	380	0.8	39.0	1
乙基二氯硅烷	<-70	220	0.2	58.0	1
乙苯基三氯硅烷	9	372	2.0	77.0	1
二乙苯基二氯硅烷	-6	295	0.9	78.0	1
苯基三氯硅烷	49	508	0.8	77.5	1
甲基苯基二氯硅烷	38	490	0.7	8.6	1
四乙氧基硅烷	25	180	0.7	2.3	20
苯	-11	534	1.4	7.1	5
甲苯	4	536	1.3	6.7	50
二甲苯	29	580	1.2	6.2	50
氯苯	29	593	1.3	7.1	50
乙醇	13	365	3.6	19.0	1000
丁醇	34	345	1.7	12.0	10
氯甲烷	-	632	7.6	19.0	5
氯乙烷	-	494	3.8	15.4	50
三氯硅烷	<-50	175	1.2	90.5	1
亚硫酸	-	-	-	-	1
盐酸	-	-	-	-	5
硅铜合金	-	-	-	-	4

1.2 燃烧的类型

4. 着火：可燃物在空气中与火源接触引起燃烧，移去火源后仍能持续燃烧的现象。

物质的燃点					
物 质	燃点 (℃)	物 质	燃点 (℃)	物 质	燃点 (℃)
氢	580—600	黄磷	60	汽油	415
甲烷	650—750	赤磷	260	柴油	350
乙烷	520—630	硫黄	190	纸张	130
乙烯	542—547	铁粉	315—320	棉花	150
乙炔	406—440	镁粉	520—600	沥青	250
一氧化碳	641—658	铝 粉	550—540	酒精	510
硫化氢	346—379	高温焦炭	440—600	氨	780
聚苯烯	420	可可粉	420	尼龙	500
密胺	790—810	咖啡	410	煤油	380

1.3 燃烧的产物和危害

烟雾、一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、二氧化氮和其他氮的氧化物、二氧化硫和氰化氢等。



1.3 燃烧的产物和危害

烟雾、一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、二氧化氮和其他氮的氧化物、二氧化硫和氰化氢等。



1.4 爆炸

在极短时间内，释放出大量能量，产生高温，并放出大量气体，在周围介质中造成高压的化学反应或状态变化，同时破坏性极强。



一、燃烧和爆炸的基本知识



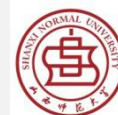
山西师范大学
SHANXI NORMAL UNIVERSITY

1.4 爆炸

物理爆炸、核爆炸和化学爆炸



一、燃烧和爆炸的基本知识



1.4 爆炸

轻爆：10cm-m/s

爆燃：10-1km/s

爆轰：1km- /s

物质名称	爆炸极限（容积%）		物质名称	爆炸极限（容积%）	
	下限	上限		下限	上限
甲烷	5.00	15.00	苯	1.50	9.50
乙烷	3.22	12.45	甲苯	1.27	7.75
丙烷	2.37	9.50	二甲苯	1.00	6.00
乙烯	2.75	28.60	甲醇	6.00	36.50
丙烯	2.00	11.10	乙醇	3.28	18.95
乙炔	2.50	80.00	丙醇	2.55	13.50
异丙醇	2.65	11.80	氢	4.10	74.20
甲醛	3.79	57.00	一氧化碳	12.50	74.20
糠醛	2.10	—	氨	15.50	27.00
乙醚	1.85	36.50	二硫化碳	1.25	50.00
丙酮	2.55	12.80	硫化氢	4.30	45.50
氢氰酸	5.60	40.00	氧硫化碳	11.90	28.50
醋酸	4.05	—	一氯甲烷	8.25	18.70
醋酸甲酯	3.15	15.60	氯乙烷	4.00	14.18
醋酸乙酯	2.18	11.40	溴甲烷	13.50	14.50
醋酸戊酯	1.10	—	小麦面粉	9.7克/米	—
松节油	0.80	62.00	铝粉	40克/米	—

1.4 爆炸

初始温度、含氧量、压力、
惰性气体含量、火源强度、
容器。

物质名称	爆炸极限（容积%）		物质名称	爆炸极限（容积%）	
	下限	上限		下限	上限
甲烷	5.00	15.00	苯	1.50	9.50
乙烷	3.22	12.45	甲苯	1.27	7.75
丙烷	2.37	9.50	二甲苯	1.00	6.00
乙烯	2.75	28.60	甲醇	6.00	36.50
丙烯	2.00	11.10	乙醇	3.28	18.95
乙炔	2.50	80.00	丙醇	2.55	13.50
异丙醇	2.65	11.80	氢	4.10	74.20
甲醛	3.79	57.00	一氧化碳	12.50	74.20
糠醛	2.10	—	氨	15.50	27.00
乙醚	1.85	36.50	二硫化碳	1.25	50.00
丙酮	2.55	12.80	硫化氢	4.30	45.50
氢氰酸	5.60	40.00	氧硫化碳	11.90	28.50
醋酸	4.05	—	一氯甲烷	8.25	18.70
醋酸甲酯	3.15	15.60	氯乙烷	4.00	14.18
醋酸乙酯	2.18	11.40	溴甲烷	13.50	14.50
醋酸戊酯	1.10	—	小麦面粉	9.7克/米 ³	—
松节油	0.80	62.00	铝粉	40克/米 ³	—

1.5 防爆的基本措施

●防止形成燃爆的介质。可以用通风的办法来降低燃爆物质的浓度，使它达不到爆炸极限；也可以用不燃或难燃物质来代替易燃物质。例如用水质清洗剂来代替汽油清洗零件。另外，也可采用限制可燃物的使用量和存放量的措施，使其达不到燃烧、爆炸的危险限度。

●防止产生着火源，使火灾、爆炸不具备发生的条件。应严格控制以下8种着火源，即冲击摩擦、明火、高温表面、自燃发热、绝热压缩、电火花、静电火花、光热射线等。

●安装防火防爆安全装置。例如阻火器、防爆片、防爆窗、阻火闸门以及安全阀等。

2.1 火灾的特点

严重性、突发性、复杂性

四个阶段：初期阶段、发展阶段、猛烈阶段和熄灭阶段

2.2 火灾的分类

A类火灾：指固定物质火灾，这种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。这类火灾可选用清水灭火器、酸碱灭火器、化学泡沫灭火器、磷盐干粉灭火器、卤代烷1211灭火器、1301灭火器。不能使用钠盐干粉灭火器和二氧化碳灭火器。

B类火灾：指液体火灾和可融化的固体物质火灾。如汽油、煤油、柴油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡等火灾。这类火灾可选用干粉灭火器、卤代烷1211灭火器、1301灭火器、二氧化碳灭火器。泡沫灭火器只适用于油类火灾，而不适用于极性溶剂火灾。

C类火灾：指可燃气体火灾。如煤气、天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢气等火灾。这类火灾可选用干粉灭火器、卤代烷1211灭火器、1301灭火器、二氧化碳灭火器。不能使用水型灭火器和泡沫灭火器。

D类火灾：指金属火灾。如钾、钠、镁、铝镁合金等火灾。目前这一类火灾还没有有效灭火器。（沙土）

E类火灾：指带电物体燃烧的火灾。可选用卤代烷1211灭火器、1301灭火器和干粉灭火器、二氧化碳灭火器。

3.1 预防火灾的基本措施

1.控制可燃物

具体措施：难燃或不然材料代替可燃材料、排风或通风降低可燃气体、蒸汽和粉尘在空气中的浓度、控制危化品的存量，分类存放等。

2.隔绝空气

具体措施有：使用易燃易爆试剂的实验时可在密封的设备中进行；对某些异常危险的实验，可充装惰性气体保护；可隔绝空气储存某些危险化学品，如金属钠存于煤油中，黄磷存于水中等

3.1 灭火的基本措施

3.清除火源

可采取隔离或远离火源、大型仪器接地、高层建筑避雷等措施，防止可燃物遇明火或温度升高而引起火灾

4.阻止火势或爆炸波的蔓延

为阻止火势、爆炸蔓延，就要防止新的燃烧条件形成。常用的措施有：在可燃气体管路上安装阻火器、水封；在压力容器、设备上安装防爆膜、安全阀；在建筑物之间留有防火间距，筑防火墙；在建筑物内安装防火门，设防火分区等。

三、火灾的预防措施和火险扑救



3.1 预防火灾的基本方法

1. 冷却法

它是根据可燃物质发生燃烧时必须达到一定温度个条件，将灭火剂直接喷洒在燃烧物表面，使可燃物质的表面温度降低到燃点以下，从而使燃烧停止。



三、火灾的预防措施和火险扑救



3.1 预防火灾的基本方法



三、火灾的预防措施和火险扑救



3.1 预防火灾的基本方法

2. 窒息法

减少燃烧区域的含氧量，阻止空气流入燃烧区或用不燃烧物质冲淡空气，使火焰熄灭。例如，用不燃或难燃的灭火毯、湿棉被等捂盖燃烧物；用沙土埋没燃烧物；向燃烧物上喷射氮气、二氧化碳等气体；封闭已着火的建筑物或设备的空间等。



三、火灾的预防措施和火

3.1 预防火灾的基本方法

抖音号: ZJXFSJY119

范大学
UNIVERSITY

**灭油锅火
哪种方法最管用？**



三、火灾的预防措施和火险扑救



3.2 预防火灾的基本方法

3. 隔离法

使燃烧物与未燃烧物分离，限制燃烧范围。例，将燃烧区域附近的可燃、易燃、易爆物搬走；关闭可燃气体、液体的管路阀门，减少和阻止可燃物进入燃烧区；堵截流散的燃烧液体；拆除与火源毗连的易燃建筑和设备。



三、火灾的预防措施和火险扑救



山西师范大学
SHANXI NORMAL UNIVERSITY

3.1 预防火灾的基本方法



三、火灾的预防措施和火险扑救



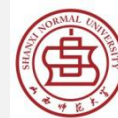
3.2 预防火灾的基本方法

4. 抑制法

将化学灭火剂喷至燃烧物表面，使燃烧过程中的游离基(自由基)消失，抑制或终止使燃烧得以持续和扩展的链式反应，从而使燃烧减弱或停止。



三、火灾的预防措施和火险扑救



山西师范大学
SHANXI NORMAL UNIVERSITY

3.1 预防火灾的基本方法



3.3 发生火灾后应采取的措施

火灾发生后，应在向消防部门报警的同时，及时通知相邻房间的人员撤离，在确保自己能安全撤离的情况下，采取正确的灭火方法和选用适当的灭火器材积极进行扑救。

常用的方法有：移走火点附近的可燃物；关闭室内电闸以及各种气体阀门；对密封条件较好的小面积室内火灾，在未做好灭火准备前应先关闭门窗，以阻止新鲜空气进入，防止火灾蔓延；尽可能将受到火势威胁的易燃易爆化学危险品、压力容器等危险物质转移到安全地带；根据火灾的性质、类别选用如灭火器、消火栓等相应的灭火器材进行灭火等。

3.3 发生火灾后应采取的措施

保卫处消防科：0357-2051110， 2051119

火警：119

急救：120

内容：起火单位、地址、燃烧部位和物品类别、电话号码。

路口醒目位置接应消防人员或消防车进入火场

3.4 安全疏散和逃生自救



安全疏散是指发生大灾时现场人员及时撤离建筑物并到达安全地点的过程。听从指挥，疏散人员应保持冷静，不要乱跑或盲目随从别人，应辨清着火源方位和有毒烟雾流动方向,尽可能是开烟雾浓度高的区域，向火场上风处进行疏散。

三、火灾的预防措施和火险扑救



山西师范大学
SHANXI NORMAL UNIVERSITY

3.4 安全疏散和逃生自救



3.4 安全疏散和逃生自救



火灾逃生自救十二招

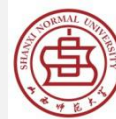
- 1.逃生预演，临危不乱。
- 2.熟悉环境，牢记出口。
- 3.通道出口，畅通无阻。
- 4.扑灭小火，惠及他人。
- 5.镇静辨向，迅速撤离。
- 6.不入险地，不贪财物。
- 7.简易防护，蒙鼻匍匐。
- 8.善用通道，莫入电梯。
- 9.缓降逃生，滑绳自救。
- 10.避难场所，固守待援。
- 11.缓晃轻抛，寻求援助。
- 12.火已及身，切勿惊跑。

全民消防 生命至上

三、火灾的预防



抖音号: CZWJXF119



山西师范大学
SHANXI NORMAL UNIVERSITY

3.4 安全疏散和

快跑啊!

三、火灾的预防措施和

3.4 安全疏散和逃生自



3.5 火灾现场的保护



火灾现场是查证火灾原因提取痕迹物证的重要场所。保护好火灾现场能够为公安机关消防机构做好火灾调查工作奠定良好基础。

《消防法》第51条规定：火灾扑灭后，发生火灾的单位和相关人员应当按照公安机关消防机构的要求保护现场，接受事故调查，如实提供与火灾有关的情况。

三、火灾的预防措施和火险扑救



山西师范大学
SHANXI NORMAL UNIVERSITY

3.5 火灾现场的保护

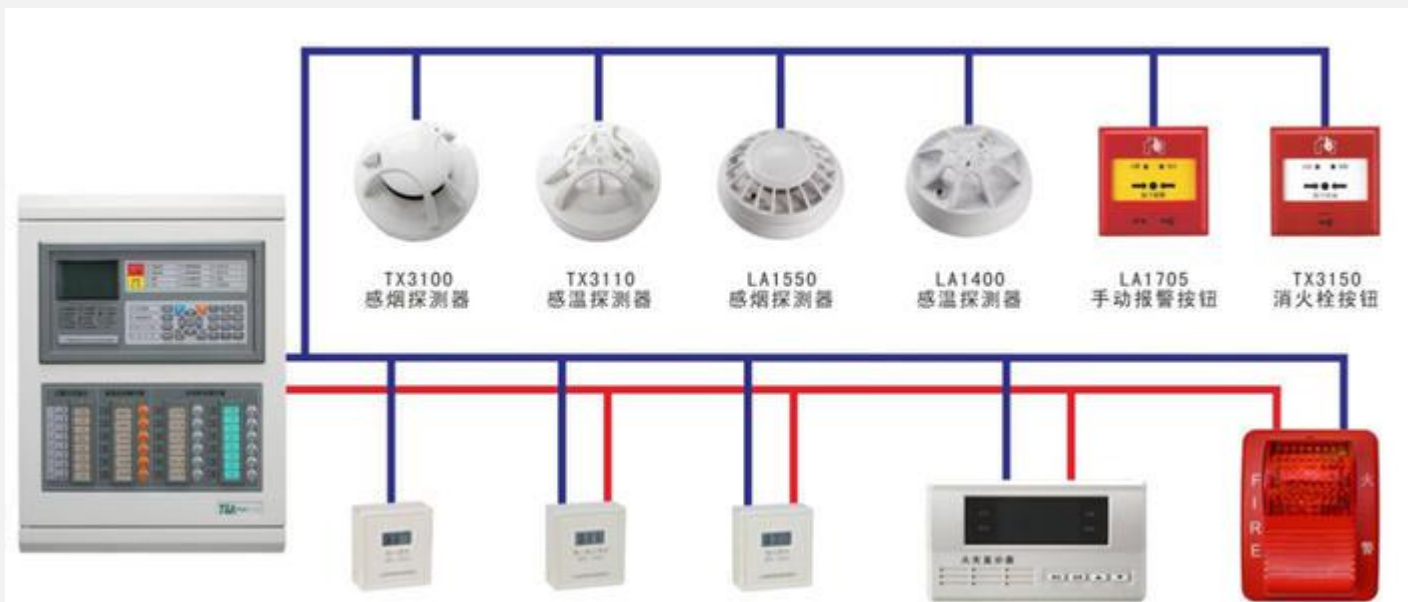


人人都有保护火灾现场的义务。火灾扑救中应注意保护火灾现场。应将扑救火灾的过程也视为火灾现场保护的重要组成部分。火势被控制后扑灭残火时或者对火场实行检查时，不宜用直流水直射重点保护区，以尽量避免破坏现场或者移动物证。在检查火灾现场时，应尽量不移动室内物品及电器（开关、电闸）、机器设备，防止踩踏破坏物品，对可能盛有危险品的容器不宜随便触摸和挪动，以免破坏上面可能留有的指纹痕迹。当灭火过程中所使用的动力设备（如链锯、便携式发动机以及手抬机动泵等）需要加油时应在火场以外的地点进行，防止溢出的汽油污染作为物证的危险品。

四、消防设施和消防器材



4.1 火灾自动报警系统



四、消防设施和消防器材



山西师范大学
SHANXI NORMAL UNIVERSITY

4.2 消防栓系统



www.ebdoor.com

消 防 栓
FIRE HYDRANT

使用方法 HOW TO USE

1. 打开消火栓门，取出消防水带
2. 水带一端接在消火栓接口上
3. 另一端接消防水枪
4. 按下墙上消防按钮报警
5. 打开消火栓上的水阀开关
6. 连接水带喷嘴，进行灭火

火警电话：119

全民消防 安全至上

四、消防设施和消防器材



山西师范大学
SHANXI NORMAL UNIVERSITY

4.3 自动灭火系统



4.4 灭火器



步驟一：提起滅火器



步驟二：拉開安全插銷



步驟三：握住皮管，朝向火苗



步驟四：用力握下手壓柄

4.4 灭火器

1. 干粉灭火器

ABC灭火器主要成分：磷酸二氢铵

BC灭火器主要成分：碳酸氢钠

干粉灭火作用：

一是靠干粉中的无机盐的挥发性分解物，与燃烧过程中燃料所产生的自由基或活性基团发生化学抑制和负催化作用，使燃烧的链反应中断而灭火；二是靠干粉的粉末落在可燃物表面外，发生化学反应，并在高温作用下形成一层玻璃状覆盖层，从而隔绝氧，进而窒息灭火。另外，还有部分稀释氧和冷却作用。



4.4 灭火器

1. 干粉灭火器

实用范围：

A B C 灭火器：A类火灾、B类火灾、C类火灾、E类火灾和F类火灾。

B C 灭火器：B类火灾、C类火灾、E类火灾和F类火灾。

特点：

效率高、速度快；对人畜低毒，对环境造成的危害小。



4.4 灭火器

2. 二氧化碳灭火器

二氧化碳灭火作用：

窒息灭火，二氧化碳浓度达到30-35%或氧气含量低于12%，大多数燃烧会停止；冷却作用。

实用范围：B类火灾、C类火灾、E类火灾和F类火灾。

特点：灭火速度快，无腐蚀性，灭火不留痕接



4.4 灭火器

3. 泡沫灭火器

空气泡沫、化学泡沫灭火剂

实用范围：

A类火灾、B类火灾。

特点：

洁净环保：洁净水和添加环保型泡沫灭火剂，灭火时无毒、无味、无粉尘等残留物；

使用方便：在灭火过程中喷射出的水雾能见度高、能够降低火场中的烟气含量和毒性，有利于人员疏散和消防人员灭火。



4.4 灭火器

4.六氟丙烷灭火器

主要成分：

1，1，1，3，3，3-六氟丙烷

窒息灭火

实用范围：

A类火灾、B类火灾、C类火灾

C类火灾、E类火灾和F类火灾。

特点：

无色、无味、清洁、低毒、电绝缘性好、对人无害。



4.4 灭火器

5.水基型灭火器

主要成分：水

冷却灭火、窒息灭火

实用范围：

A类火灾。

特点：

无色、无味、无污染。



4.5 灭火器设置要求

走廊、通道、门厅、房屋出入口等
明显位置；防湿、防寒、防晒；铭牌
朝外；无视线障碍，方便取用。



要我安全 我要安全

消防安全“四个能力”



- 检查消除火灾隐患能力
- 扑救初起火灾能力
- 组织疏散逃生能力
- 消防安全教育能力

安全自查 隐患自除