

庫 文 華 中

集一第育教衆民

# 火

編 森 福 惲

行 印 局 書 華 中

# 火

## 目次

|   |             |    |
|---|-------------|----|
| 一 | 生火的條件       | 一  |
| 二 | 燃燒爲什麼要流通的空氣 | 二  |
| 三 | 燃燒生出的物質     | 三  |
| 四 | 火焰          | 五  |
| 五 | 火焰的顏色       | 六  |
| 六 | 煤火          | 七  |
| 七 | 火柴          | 九  |
| 八 | 打火機         | 一〇 |
| 九 | 燒夷彈         | 一一 |
| 十 | 滅火法         | 一三 |

# 火

## 一 生火的條件

煤、木、紙、稻草、火油、蠟燭這些東西，放在空氣裏，碰着了火，它們都能發火燃燒；石頭、泥土、水泥、金、銀這些東西，就是碰着了火，也不會燃燒；可見世界上的物質，有可燃的，也有不可燃的。可燃的物質不碰着火，它們自己是不會燃燒的。碰着了火，使它們受熱到一定的溫度，就會燃燒起來。可見可燃的物質也要先熱到一定的溫度，才會開始發火燃燒。

假使拿一小段蠟燭，把它豎在一個空的玻璃杯裏，再用火把它點旺，然後把杯子蓋起來，不讓空氣流通，不久燭火就會熄滅。廚房裏生煤爐的時候，起初得用扇子來搨，讓空氣流通，爐

火才會旺起來，不搨，爐火還是要熄滅的。可見可燃的物質不但要受熱到發火的溫度，還得有流通的空氣來幫助它，才能燃燒。火油燈的燈頭下面有許多小孔；普通火爐底下常要放一塊漏空的鐵格子；這都是爲了要空氣流通，可以助燃的緣故。

## 二 燃燒爲什麼要流通的空氣

空氣裏含有一種能助火燃燒的氣體，叫做氧氣，我們是看不見的（人呼吸空氣，也就是要吸氧氣）。可燃的物質在空氣裏燃燒的時候，氧氣就和這物質發生化學作用，變成了別種物質，同時發出火來。氧氣既然成了別種物質，就不能再助燃了。假使空氣不流通，而且所含的氧氣已經用盡，那末燃燒的物質不能再起化學作用，火就要滅了。倘若能讓火常常遇到流通的空氣，或者

讓火在大氣裏燃燒，那末氧氣就不會缺少，祇要燃燒的物質沒有燒完，火自然可以繼續不斷的燒下去。

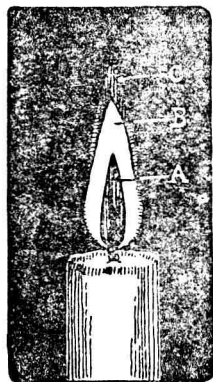
### 三 燃燒生出的物質

普通可燃的物質在燃燒的時候，就和氧氣發生作用，往往變成水蒸汽和碳酸氣（也叫做二氧化碳）。倘若空氣不大流通，氧氣供給不十分充足的時候，還有黑碳粉（黑烟）生出來。當我們把火油燈點着，剛把玻璃燈罩插上去的時候，常見罩內有水滴凝結，使燈罩糊塗不清，這就是火裏生出來的水蒸汽遇到冷而凝結的，可見火裏確是有水蒸氣生出來；但是後來燈罩本身溫度升高，水蒸汽就不能再在它面上凝結了。

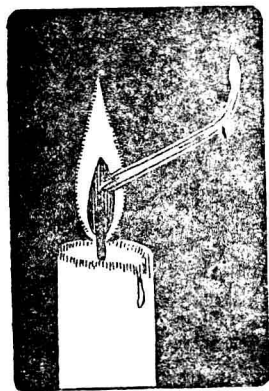
假使我們拿一小段蠟燭，把它點着，讓它在廣口玻璃瓶裏燃

燒，等它自滅，再把蠟燭拿出來，取少許透明無色的石灰水倒進這廣口瓶裏（用少許石灰和水調和，約二三分鐘的時間，盛入小口瓶裏，蓋好，靜置勿動，讓石灰沈底，上面的水就是石灰水），用手掌把瓶口蓋緊，用力把瓶振搖，常見石灰水就變成乳白色，這可證明瓶裏有很多的碳酸氣，也就是證明蠟燭燃燒時確能生出碳酸氣來（倘若用一根玻璃管或是喝汽水用的紙管，放進透明無色的石灰水裏，把口裏的氣從這根管內吹進石灰水，石灰水也能變乳白色，這證明人呼出的氣裏也含有碳酸氣）。

普通能燃的物質在燃燒以前，往往因熱先分解成碳和氫氣。氫氣在燃燒時大抵全和氧氣化合，成爲水蒸汽；碳和氧氣化合，就成碳酸氣。假如氧氣不大充足，那末碳就有一部分來不及氧化（氧化就是和氧化合的意思），却變成了黑烟。工廠、輪船、火



一 圖



二 圖

火焰是物質燃燒時所發生的，裏面含有光和熱。圖一表示蠟燭的火焰，它的構造很是複雜。A部是焰心，是由蠟油因熱而變成的蒸氣，根本不能算是火焰，所以顏色是黑暗的。這種蒸氣照

車的烟囱裏和廚房裏常有這種黑烟發生，那都是因為氧氣供給不大充足，不能達到完全燃燒的緣故。

#### 四 火焰

理應該能夠燃燒，但因內部沒有空氣，所以便燃燒不起來。假如依照圖二的樣子，用一根短小的玻璃管，把一頭插在這黑暗部分裏，讓蠟油的蒸氣上升，直到管的另一頭，用火點旺，便成火焰了。這個試驗，可以證明在A部裏確含有可燃的蒸氣。B部是內焰，最爲光亮。因蠟油的蒸氣走到這一部分，遇到熱，就分解成碳和氫氣，氫氣很快的被燒掉，碳粉暫時因熱就生出光來，這和電燈泡裏的發光絲因熱而發光是一樣的道理。假如拿一件瓷器或玻璃杯和這部分接觸一下，馬上拿起來，就可以看見有許多黑碳粉附着在面上，這又可證明B部裏的確有碳粉存在着。C部是外焰，光很微弱，很不容易看到。在這部分因空氣充足，碳可以完全氧化，成爲碳酸氣。

## 五 火焰的顏色



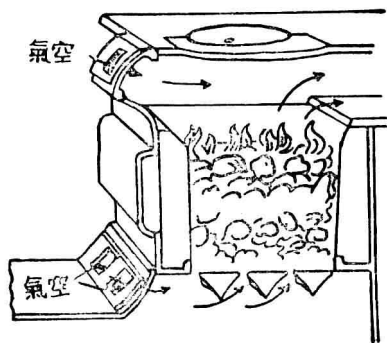
火焰裏常因存有各種不同的物質，便會發出各種顏色。普通火焰都帶黃色，就因為有碳的緣故。火焰裏倘若有鈉的化合物，例如食鹽，也能發生黃色；有鉀的化合物，例如火硝，能發生紫色；有鋇的化合物，發生紅色；有鋇的化合物，發生綠色。平常所放的烟火，能發出各種顏色的光焰來，就是根據這種原理製成的。化學家有時用焰色反應來鑑別各種金屬化合物的法子，也就是根據這種原理的。

## 六 煤火

燃燒煤爐，不論是燒飯、燒菜、或是取暖，總要空氣流通，不然火是燒不旺的，所以煤爐的構造，下面總有讓新鮮空氣進來的地方。圖三是廚房裏用的煤爐的樣子。我們看了這個圖，可以

知道不但爐的下面要有空氣流進來，就是上面也要有空氣進來。假如上面沒有新鮮的空氣進來，那末爐裏就會發出一氧化碳來。一氧化碳是一種無色的毒氣，我們要是略微嗅到一些，就會頭痛，嗅得多了，竟會死亡，很是危險。冬天有許多人把煤球爐子燒

旺，放在屋子裏，再把門窗都關起來睡覺，常常會因中了一氧化碳的毒，就此送命的。假如火的上面有新鮮空氣，一氧化碳燃燒後，變成了碳酸氣，那就沒有毒了。我們時常看見煤火上有藍色的火焰，那就是一氧化碳燃燒時生出來的火焰。火爐上面還得裝一個烟囱，通到屋子外面，可以讓燒過的各種氣體都送到空曠的



三 圖

地方去，不然對於衛生多少總是有妨礙的。

## 七 火柴

火柴有摩擦火柴和安全火柴二種。摩擦火柴是無論在什麼地方都可以擦得著的；安全火柴一定要在盒旁特備的沙紙上摩擦，才能生起火來。

摩擦火柴頭上塗的藥是硫化磷、氯酸鉀和膠等的混合物。硫化磷是主要發火的物質，氯酸鉀能放出氧氣來助燃，膠可把各種藥品黏合在一起。塗上這種混合物後，還要塗一層假漆（俗稱凡力士），以防潮溼。當擦火的時候，摩擦所生的熱就能使硫化磷開始燃燒，再有氯酸鉀助燃，所以可燒得很劇烈。要使火焰容易延燒到火柴梗上，維持較長久的發火時間，所以火柴梗在塗藥以

前，先得蘸上一些石蠟；石蠟不但能幫助火的延燒，並且能把所塗的藥黏住，不會脫落。

安全火柴就是我們現時通用的火柴。火柴梗上塗的藥品是硫化銻和氯酸鉀、二氧化鉛等。硫化銻是發火的物質；氯酸鉀和二氧化鉛都是幫助燃燒的。火柴盒旁沙紙上塗的是紅磷和玻璃粉等。當火柴頭在這紙上摩擦的時候，所發生的熱，能使火柴頭上沾着的一小部分紅磷轉變成黃磷，然後發火燃燒，於是硫化銻也被燃着發火，火柴就擦著了。玻璃粉的用處，是增加摩擦力，叫溫度容易升高（通常因為那玻璃粉，像是一層細沙，所以稱它爲沙紙）。

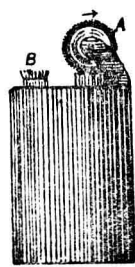
## 八 打火機

圖四是一種普通的打火機的樣子，裏面盛裝着一團浸過汽油的棉花。B是燈芯，燈芯下端連接在浸汽油的棉花裏，能慢慢的把

汽油吸上來。A是轉輪，四周有齒。下面有一塊發火合金（俗叫電石）。倘若用力把A上面的齒向右撥動，下面的齒就和合金摩擦，便發出火星，向左飛去，B燈芯上汽油遇到火星，就起燃燒，生出火焰來。這種發火合金裏含有許多稀有金屬，還有鐵、鎂、鋁等。當受摩擦的時候，它們就被刮落，成為許多細屑，同時摩擦所生的熱就能使它們燃燒，而成為火星。

## 九 燒夷彈

燒夷彈就是軍事上縱火用的炸彈，彈中裝有發火劑。這種炸



四 圖

彈炸開的時候，就能發出燃燒得很劇烈的火來，而且蔓延得很快，房屋等遇到了它，就被燒燬。燒夷彈裏用的發火劑有以下幾種：

(甲)黃磷——黃磷在空氣裏能自行發火燃燒，並且很難撲滅，用它做發火劑是最有效能的。

(乙)鈉——鈉是一種白色的金屬，遇到水或者水蒸汽，就能發火燃燒。在炸彈裏遇到爆炸時發生的高熱，也能燃燒。

(丙)鋁熱劑——鋁熱劑是鋁粉（鋁俗稱鋼精）和黑色氧化鐵的混合物，使它燃燒，就能發生高熱，溫度可高到攝氏三千度，同時有熔化的鐵生出來。工業上常用這種熔化的鐵來銲接鋼鐵器具和鐵軌等。鋁熱劑燃燒時溫度雖然高，但開始發火並不容易，必定要另用起燃劑使它燃燒，所以鋁熱劑裝在炸彈裏，另外還得

裝起燃劑。起燃劑可用鋁粉和過氧化鋇（一種白色粉末）的混合物。炸藥爆炸所生的熱先使起燃劑燃燒，起燃劑再使鋁熱劑燃燒。房屋等遇到鋁熱劑燃燒所生的高熱，沒有不被燬滅的。

## 十 滅火法

我們在第一節「生火的條件」裏，已經說過，物質要有可燃的性質，要熱到發火的溫度，還要有流通的空氣，才能燃燒。假使反過來想，祇要物質沒有可燃性，或是減少它的可燃性，使溫度保持在發火的溫度以下，並且減少物質和空氣接觸的機會，火自然燒不起來，那就是滅火時應用的原理。

（甲）水滅火——向來用水滅火，那是頂普通的滅火法子。因為澆水，使物質潮溼，可減少它的可燃性；而且，水的溫度低，

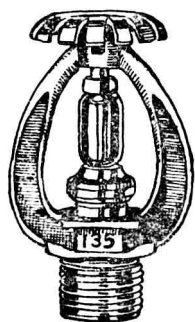
遇到火變爲水蒸汽的時候，又能吸收燃燒物質的熱，可以使物質的溫度降低。還有它所發生的水蒸汽，升起來的時候，能把四面空氣推開，就可減少燃燒物質和空氣接觸的機會。所以祇要用水不斷地澆在火上，火自然就可以熄滅了。

圖五是一種自動滅火設備。這種設



圖五

備，可裝在房間裏較高的地方，像天花板。在自來水管龍頭上有一塊易熔合金，這是鈹的合金，它的熔點比開水的溫度還要低，再上有一個反射帽。如果房間裏著了火，易熔合金一遇到熱氣，就熔化了，龍頭裏就會射出水來，水射



圖六



到反射帽上，又向四面反射下來，立刻就把手火澆滅。這種易熔合金現在已經不大使用，却用一種玻璃泡來代替它（圖六）。這種玻璃泡很薄，泡裏盛好一種沸點低而容易氣化膨脹的液體。倘若屋裏着火，這液體一受了熱就變成蒸氣膨脹，把玻璃泡脹破，自來水就可噴射出來，把火澆滅。

（乙）碳酸氣滅火——碳酸氣是看不見的無色氣體，不能燃燒，也不助燃，比空氣重。把它送到火上，它能把空氣向上推開，所以也能把火熄滅。

實用的碳酸氣滅火器，像圖七的樣子。外面是一個金屬做的圓筒，裏面大部分盛的是小蘇打水；B瓶裏盛的是硫

