# An toàn điện và chống cháy nổ

## An toàn điện

### Tác dụng của dòng điện đối với cơ thể người

Người bị điện giật là do tiếp xúc với mạch điện có điện áp hay nói một cách khác là do có dòng điện chạy qua cơ thể người. Dòng điện chạy qua cơ thể người sẽ gây ra các tác dụng sau đây:

- Tác dụng nhiệt: làm cháy bỏng thân thể, thần kinh, tim não và các cơ quan nội tạng khác gây ra các rối loạn nghiêm trọng về chức năng.

- Tác dụng điện phân: biểu hiện ở việc phân ly máu và các chất lỏng hữu cơ dẫn đến phá huỷ thành phần hoá lý của máu và các tế bào.

- Tác dụng sinh lý: gây ra sự hưng phấn và kích thích các tổ chức sống dẫn đến co rút các bắp thịt trong đó có tim và phổi. Kết quả có thể đưa đến phá hoại, thậm chí làm ngừng hẳn hoạt động hô hấp và tuần hoàn.

Nguyên nhân gây ra tai nạn điện:

- Do bất cẩn

- Do sự thiếu hiểu biết của người lao động

- Do quá trình tổ chức thi công và thiết kế

- Do môi trường làm việc không an toàn.

### Hiện tượng điện áp bước

Khi có dây dẫn đang có điện rơi tại điểm nào đó, thì điểm đó gọi là điểm dây dẫn chạm đất. Điện áp càng ở gần điểm dây dẫn chạm đất, điện áp càng lớn, càng xa càng nhỏ, ở điểm cách điểm chạm đất khoảng 20 m điện áp gần bằng không. Điện áp giữa hai điểm, cách nhau khoảng 0.8m gần bằng một bước chân người trong khu vực đó gọi là điện áp bước.

- Khi có hiện tượng này, phải rào khu vực đó lại, không cho người hay gia súc tới gần. Tìm cách kéo nạn nhân ra khỏi khu vực nguy hiểm, khi mưa gió lớn nên cắt điện đề phòng dây đứt gây nguy hiểm.

A graph of a function

Description automatically generated

Hình 6.1 Hiện tượng điện áp bước

- Điện áp bước có thể bằng không mặc dù người đứng gần chỗ chạm đất nếu hai chân đều đặt trên vòng tròn đẳng thế. Như vậy sự phụ thuộc đối với khoảng cách đến chỗ chạm đất của điện áp bước hoàn toàn trái với điện áp tiếp xúc. Ví dụ đó cho thấy điện áp bước có trị số khá lớn nên mặc dù không tiêu chuẩn hoá điện áp bứơc nhưng để đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người, quy định là khi có xảy ra chạm đất phải cấm người đến gần chỗ bị chạm đất với khoảng cách:

+ Từ 4 đến 5 m với thiết bị trong nhà.

+ Từ 8 đến 10m đối với thiết bị ngoài trời.

- Điện áp tiếp xúc người ta không tiêu chuẩn hóa mà chỉ tiêu chuẩn hoá điện áp đối với đất. Đó là điện áp ứng với dòng điện chạm đất tính toán đi qua đất trong bất cứ thời gian nào của năm đều không được vượt quá trị số 250V đối với điện áp dưới 1000V. Dòng điện qua 2 chân người ít nguy hiểm hơn vì nó không đi qua cơ quan hô hấp, tuần hoàn. Nhưng với trị số điện áp bước khoảng 100-250V các cơ của người bị co rút làm người ngã và lúc đó sơ đồ điện thay đổi (dòng điện từ chân qua tay).

### Các dạng tai nạn điện

#### Chấn thương do điện

- Đó là sự phá huỷ cục bộ các mô cơ thể do dòng điện hay hồ quang điện (thường là ở da, ở một số phần mềm hay ở xương). Chấn thương do điện ảnh hưởng đến sức khoẻ và khả năng lao động, một số trường hợp dẫn đến tử vong, các đặc trưng của chấn thương điện là:

+ Bỏng điện: do dòng điện qua cơ thể hay do tác động của hồ quang điện. Bỏng do hồ quang một phần do tác động đốt nóng của tia lửa hồ quang có gây bỏng.

+ Dấu vết điện: Khi dòng điện chạy qua sẽ tạo ra các dấu vết trên mặt da tại điểm tiếp xúc với điện cực.

+ Kim loại hoá mặt da do hạt kim loại nhỏ bắn tốc độ lớn thấm sâu vào da, gây bỏng.

+ Co giật cơ: Khi dòng điện qua người các cơ co giật.

+ Viêm mắt do tác dụng của tia cực tím hay tia hồng ngoại của hồ quang điện.

- Điện giật: Điện giật là do tiếp xúc với các phần tử dẫn điện có điện áp: có thể sự tiếp xúc của một phần thân người với phần tử có điện áp hay qua trung gian của một vật dẫn điện.

- Dòng điện qua cơ thể kích thích các mô kèm theo co giật ở các mức độ khác nhau

+ Cơ bị co giật nhưng người không bị ngạt

+ Cơ bị co giật, người bị ngất nhưng vẫn duy trì hô hấp và tuần hoàn

+ Người bị ngất, hoạt động của tim và hệ hô hấp bị rối loạn

+ Chết lâm sàng (không thở, hệ tuần hoàn không hoạt động).

- Điện giật chiếm tỉ lệ rất lớn, khoảng 80% trong tổng số tai nạn điện và 85-87% số vụ tai nạn điện chết người là do điện giật.

+ Nguyên nhân: Không tôn trọng khoảng cách cho phép, khoảng cách quá hẹp... nên tiếp xúc với các vật có điện áp hoặc các vật bị hỏng cách điện... Trường hợp có rào chắn, cần tính đến chiều rộng khoảng không tối thiểu cần cho thao tác (0,7÷0,9 m) và khoảng cách bổ sung tối thiểu là 0,2m.

Có 2 loại tiếp xúc:

#### Tiếp xúc trực tiếp:

- Tiếp xúc với các phần tử đang có điện áp làm việc.

- Tiếp xúc với các phần tử đã được cắt ra khỏi nguồn điện, nhưng vẫn còn tích điện tích (do điện dung).

- Tiếp xúc với các phần tử đã được cắt ra khỏi nguồn điện làm việc, nhưng phần tử này vẫn còn chịu một điện áp cảm ứng do ảnh hưởng của điện từ hay cảm ứng tĩnh điện do các trang thiết bị khác đặt gần.

#### Tiếp xúc gián tiếp

- Tiếp xúc với các phần tử như rào chắn, vỏ hay các thanh thép giữ các thiết bị, hoặc tiếp xúc trực tiếp với trang thiết bị điện mà chúng đã có điện áp do chạm vỏ (cách điện đã bị hỏng)...

- Tiếp xúc với các phần tử có điện áp cảm ứng do ảnh hưởng điện từ hay tĩnh điện (trường hợp ống dẫn nước hay ống dẫn khí dài đặt gần một số tuyến đường sắt chạy bằng điện xoay chiều một pha hay một số đường dây truyền tải năng lượng điện ba pha ở chế độ mất cân bằng).

- Tiếp xúc đồng thời ở hai điểm trên mặt đất hay trên sàn có các điện thế khác nhau (do đó có dòng điện chạy qua người từ nơi có điện thế cao đến nơi có điện thế thấp).

#### Nhận xét

- Khi tiếp xúc trực tiếp: người ta đã biết trước được, trông thấy và cảm giác trước được có sự nguy hiểm và tìm các biện pháp để đề phòng điện giật.

- Khi tiếp xúc gián tiếp: ngược lại, con người không cảm giác trước được sự nguy hiểm hoặc cũng chưa lường hết được tai nạn có thể xảy ra khi chạm vỏ thiết bị điện

### Các biện pháp an toàn điện

#### Các phương tiện bảo vệ cho con người khi làm việc với các thiết bị điện:

Các phương tiện bảo vệ cho con người khi làm việc với các thiết bị điện: có nhiệm vụ bảo vệ người khi làm việc với các thiết bị điện khỏi tác dụng của dòng điện, hồ quang. Các phương tiện bảo vệ chia thành nhóm:

- Phương tiện cách điện tránh điện áp (bước, tiếp xúc, làm việc) gồm:

+ Sào cách điện



Hình 7.1 Sào cách điện

+ Kìm cách điện.



Hình 7.2 Kìm cách điện

+ Dụng cụ có tay cầm cách điện, găng tay cách điện, ủng cách điện, thảm cách điện...

A pair of red boots

Description automatically generated

Hình 7.3 Găng tay, ủng, thảm cách điện

- Thiết bị thử điện di động và kìm đo điện.

- Bảo vệ nối đất di chuyển tạm thời, hàng rào, bảng báo hiệu

A group of metal hooks with wires

Description automatically generated with medium confidence

Hình 7.4 Bảo vệ nối đất di chuyển tạm thời

- Các phương tiện bảo vệ tránh tác dụng của hồ quang, mảnh kim loại bị nung nóng, các hư hỏng cơ học: kính bảo vệ, găng tay bằng vải bạt, dụng cụ chống khí độc.

#### Tạo khoảng cách an toàn

Khi vùng làm việc của đơn vị công tác mà khoảng cách đến các phần mang điện ở xung quanh không đạt được khoảng cách quy định ở bảng 7.1 thì phải làm rào chắn để ngăn cách vùng làm việc của đơn vị công tác với phần mang điện .

Bảng 7.1 Khoảng cách từ chỗ dẫn điện đến rào chắn

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Khoảng cách an toàn | | Khoảng cách từ chỗ dẫn điện đến rào chắn | |
| Điện áp (kV) | Khoảng cách (m) | Điện áp (kV) | Khoảng cách (cm) |
| 1-15 | 0,7 | 6 | 35 |
| 15-35 | 1,0 | 35 | 60 |
| 35-110 | 1,50 | 110 | 150 |
| 220 | 2,5 | 220 | 250 |
| 500 | 4,5 | 500 | 4,5 |

#### Biển báo an toàn

Cần có các bảng báo hiệu để báo trước sự nguy hiểm cho người đến gần vật mang điện, cấm thao tác những thiết bị gây ra tai nạn chết người, để nhắc nhở...

Có các loại bảng báo hiệu sau đây: báo cảnh báo, cấm, chỉ dẫn nhắc nhở.

- Biển cảnh báo nguy hiểm:

Ví dụ về một số loại biển báo nguy hiểm:

"Điện thế cao - nguy hiểm chết người"

"Đứng lại - điện thế cao"

"Không trèo - nguy hiểm chết người"

"Không sờ vào - nguy hiểm chết người"

Text

Description automatically generated with medium confidence

Hình 7.5 Biển cảnh báo nguy hiểm

- Biển cấm:

Ví dụ về một số loại biển cấm

"Không đóng điện - có người đang làm việc"

"Không đóng điện - đang làm việc trên đường dây"

Text

Description automatically generated

Hình 7.6 Biển cấm đóng điện

- Biển chỉ dẫn, nhắc nhỡ:

Ví dụ về một số loại biển chỉ dẫn:

"Làm việc tại chỗ này"

"Nối đất"

A blue and white sign with white text

Description automatically generated

Hình 7.7 Biển báo chỉ dẫn nối đất

#### Hệ thống bảo vệ an toàn.

##### Nối đất bảo vệ.

Hệ thống nối đất bảo vệ được thực hiện theo yêu cầu an toàn khi sử dụng thiết bị. Bảo vệ bằng cách nối thiết bị đến hệ thống nối đất. Rnđ ≤ 4Ω.

Nối không bảo vệ: là nối vỏ thiết bị với dây trung tính nguồn

Nối đất bảo vệ tăng cường: lưới điện đã được nối đất, thiết bị điện được nối thêm xuống hệ thống nối đất.

##### Hệ thống nối trung tính bảo vệ (nối đất làm việc):

Hệ thống nối trung tính bảo vệ được thực hiện theo yêu cầu của lưới điện Rnđ ≤ 4Ω.

Nối đất trung tính nguồn: dây trung tính được nối xuống hệ thống nối đất

Nối đất lặp lại: đầu nguồn đã có dây trung tính nối đất, nối đất lặp lại sẽ thực hiện ở các đoạn rẽ nhánh hoặc khoảng cách 1000m.

##### Hệ thống nối đất chống sét.

Hệ thống chống sét được dẫn xuống hệ thống nối đất, Rnđ ≤ 10Ω. Hệ thống nối đất gồm các cọc nối đất được nối với nhau thành hệ thống. Hệ thống chống sét gồm: Bộ phận thu sét, bộ phận dẫn sét, bộ phận nối đất chống sét.

#### An toàn sử dụng dụng cụ điện, điện tử

Sự nguy hiểm của dòng điện khác hẳn với những loại nguy hiểm khác nhau trong công việc vì ta không thể nhận biết được trước khi nó xảy ra, trong khi đó, có thể nghe tiếng một chiếc xe đang tới gần, có thể nhìn thấy trước nguy cơ một vật có thể bị rơi hoặc ngửi thấy trước mùi khí bị rò rỉ.

Cứ khoảng 30 tai nạn về điện thì có một tai nạn chết người.

Tại mỗi nơi làm việc có thể có những hệ thống cung cấp điện trên không hay nằm sâu dưới đất. Trước khi bắt đầu sửa chữa, cần tìm hiểu để nắm được sơ đồ hệ thống điện.

Trước khi sử dụng thiết bị điện, hãy:

- Kiểm tra các chổ khiếm khuyết.

- Kiểm tra các cầu chì và ổ cắm, tuyệt đối không nối tạm máy móc hay ổ cắm bằng dây điện trần nối tới bóng đèn hay các tiếp điểm.

- Kiễm tra các vỏ cách điện của dây và cáp điện có bị vỡ hoặc mòn hay không.

- Kiểm tra các dây nối đất trong hệ thống dây trung tính.

##### Các dụng cụ và thiết bị điện cầm tay:

- Các dụng cụ được cách điện hai lớp hoặc toàn bộ thì an toàn hơn so với những dụng cụ thông thường khác vì chúng được bố trí những lớp bảo vệ bên trong đề phòng lớp kim loại bên ngoài trở nên dẫn điện.

Nếu bạn sử dụng loại thiết bị điện cầm tay, bạn phải được hướng dẫn cẩn thận về cách sử dụng cũng như bảo trì chúng.

Trước khi vận hành một công cụ điện cầm tay, phải kiểm tra để đảm bảo rằng:

- Các dây dẫn và phích cắm không bị hư .

- Có cầu chì tương thích.

- Đặt tốc độ đúng cho công việc.

- Dây dẫn điện không nằm trên lối đi của công nhân khác và không tiếp xúc với nước.

- Khi kết thúc công việc, đảm bảo rằng các bộ phận chuyển động của công cụ đã dừng hẳn trước khi đặt xuống.

- Chọn loại dụng cụ trọng lượng, kích cở phù hợp với công việc;

- Dụng cụ phải được giữ sạch, không có dầu nhớt hoặc bám bẩn; các chi tiết chuyển động phải được bôi trơn tốt;

- Chỉ có dụng cụ cách điện mới được sử dụng khi làm việc với những thiết bị điện.

- Cất giữ dụng cụ cẩn thận trong các hộp, giá, thùng, bao. Không để dụng cụ bừa bãi hoặc nơi có thể rơi, lăn, dịch chuyển.

Những điều cần nhớ:

- Nếu có tai nạn xảy ra do tiếp xúc với điện, phải ngắt điện ngay lập tức.

- Không thi công trên các dây hoặc cáp đang có điện.

- Tuyệt đối không được mang xách công cụ cầm tay bằng cáp của công cụ ấy

- Sử dụng công cụ đúng với công việc.

- Mang dụng cụ trong túi đựng, không bỏ vào các túi quần, áo.

##### **Găng cách điện, ủng cách điện, ghế cách điện :**

- Găng, ủng, ghế cách điện giúp tăng cường độ cách điện cho công nhân khi công tác, chúng được chế tạo đặc biệt có độ cách điện thích hợp với từng cấp điện thế.

- Găng, ủng trước khi sử dụng phải kiểm tra bằng cách cuộn tròn từ ống đến các đầu ngón tay, đầu ủng hoặc dùng dụng cụ thử găng ủng để bơm hơi vào để xem có bị xì hơi không

Tuyệt đối không được dùng sai cấp điện áp cách điện, không dùng sai mục đích. Thí dụ: găng cách điện dùng bốc vác vật tư, ủng cách điện lội sình lầy, ghế cách điện dùng kê đồ, …

- Các loại găng tay, ủng, ghế cách điện đều phải thử nghiệm đúng định kỳ và phải đạt độ cách điện cho phép với từng cấp cách điện thế mới được phép sử dụng.

- Găng tay, ủng, ghế cách điện khi sử dụng xong phải được lau sạch sẽ, để nơi khô ráo, tránh nơi có nhiệt độ cao có thể làm biến dạng găng, ủng và ghế.

##### **Dây da an toàn :**

- Dây da an toàn giúp công nhân có thể treo mình làm việc trên cao với 02 tay được tự do hoạt động.

- Dây da an toàn phải được thử nghiệm định kỳ theo đúng quy định.

- Trước khi ra hiện trường công tác, mỗi công nhân phải tự kiểm tra dây an toàn của mình xem móc khóa còn tốt không, vòng chữ D để móc khóa còn tốt không, dây có bị tưa hay đứt chỉ may chỗ nào không. Phải thấy thật sự dây còn tốt, đảm bảo an toàn mới được phép sử dụng. Tự kiểm tra dây bằng cách đeo vào người rồi quàng vào vật chắc chắn ở dưới đất sau đó chụm chân lại ngã người ra phía sau 03 lần xem dây có hiện tượng gì không. Tuyệt đối không được dùng dây an toàn không còn đảm bảo an toàn hoặc qua thử nghiệm định kỳ không đạt yêu cầu.

- Khi sử dụng xong phải cuộn lại và để nơi khô ráo, tránh bụi bặm, tránh dính dầu nhớt, không để gần nơi có nhiệt độ cao. Nguồn nhiệt cao có thể làm chùng da, cứng da, dây dễ bị nứt.

##### **Bút thử điện hạ thế :**

- Dùng để thử điện hạ thế còn điện hay không, nó phát hiện điện áp trong vỏ cách điện ở điện áp dưới 380V (bút thử điện hạ thế không cho biết giá trị điện áp).

- Khi sử dụng bút thử điện hạ thế, người phải khô ráo, tránh chạm chập giữa các pha. Dùng bút thử điện hạ thế phải thử ở nơi có điện trước.

- Sau khi sử dụng bút xong phải được cất cẩn thận, tránh va đập mạnh và có thể làm nứt bút gây rò điện nguy hiểm. Ngoài ra bút còn phải được kiểm tra thường xuyên xem còn có tác dụng hay không (xem đèn còn sáng hay không).

##### **Đầu thử điện trung thế :**

- Dùng để kiểm tra có điện hoặc không điện trên hệ thống lưới điện cao áp, hạ áp (không cho biết giá trị điện áp). Khi đường dây còn mang điện thiết bị sẽ chỉ hiển thị bằng đèn sáng hoặc còi kêu hoặc chỉ thị cả hai cùng một lúc.

- Khi sử dụng nó được gắn vào sào thao tác, sau đó kiểm tra hoạt động của đầu thử điện bằng cách thử cảm ứng điện hạ thế (không cần tiếp xúc với phần có điện).

- Sau khi sử dụng xong phải tháo pin ra, đựng vào trong hộp cẩn thận và để trong tủ hoặc nơi thoáng mát, ít bụi bặm, tránh ánh nắng và nơi có nhiệt độ cao.

##### **Bộ tiếp đất lưu động :**

- Bộ tiếp đất lưu động là một bộ phận dây đồng trần mềm có tiết diện từ 25mm2 trở lên dùng để đấu tắt giữa các dây pha với nhau chung với dây trung hòa hoặc nối xuống đất bằng cọc nối đất chắc chắn, để tạo sự ngắn mạch và đưa dòng ngắn mạch xuống đất nếu đột nhiên đường dây có điện trở lại.

- Việc nối đất chỉ được thực hiện khi đã cắt điện toàn bộ tuyến dây hoặc khu vực cần công tác và đã thử không còn điện bằng bút thử điện phù hợp với cấp điện thế.

- Bộ tiếp đất lưu động phải được kiểm tra thường xuyên về trước khi ra hiện trường và phải đảm bảo tiếp đất chắc chắn.

- Tuyệt đối khi công tác, công nhân không được làm ngoài phạm vi đã quy định trong phiếu công tác và nhất là không được ra khỏi phạm vi giới hạn bởi các dây tiếp đất lưu động.

- Sau khi sử dụng phải cuộn lại gọn gàng, đựng trong bao vải và để trên giá đỡ chắc chắn.

##### **Sào tiếp địa:**

- Sào tiếp địa (sào tiếp đất) là loại sào chuyên dùng để thao tác, lắp bộ dây tiếp địa.

- Trước khi sử dụng phải kiểm tra đầu móc, độ cứng của thân sào, mặt sào có bị trầy xước, cơ cấu thao tác của sào tiếp địa nhẹ nhàng hay không. Sào phải được thử nghiệm định kỳ và đảm bảo độ cách điện theo đúng quy định cũng như độ dài, độ bền cơ cũng phải theo đúng quy định đối với từng cấp điện áp và đảm bảo chắc chắn khi thao tác.

- Khi sử dụng xong, phải được lau chùi sạch sẽ, treo gác lên giá đỡ, tránh xa nơi có nguồn nhiệt cao và nơi ẩm thấp.

##### **Sào thao tác:**

- Sào thao tác là loại sào chuyên dùng để thao tác đóng cắt điện.

- Khi sử dụng kéo dài các đốt của sào ra cho đủ để thao tác, nắm chắc sào và thao tác dứt khoát khi có lệnh được thao tác.

- Chế độ bảo quản phải tuân thủ chặt chẽ đúng quy định đối với sào tiếp địa.

##### **Sào thử đồng vị pha:**

- Sào thử đồng vị pha là loại sào chuyên dùng, có độ cách điện, có đồng hồ chỉ thị phù hợp với điện thế nơi công tác để giúp ta xác định đồng vị pha ở các điểm giao liên giữa 02 tuyến dây.

- Chế độ bảo quản như quy định đối với sào tiếp địa.

##### **Thiết bị an toàn riêng biệt cho một số loại thiết bị, công việc:**

- Đối với một số loại thiết bị, công việc của người lao động mà những biện pháp, dụng cụ thiết bị an toàn chung không thích hợp, cần thiết phải có thiết bị, dụng cụ an toàn riêng biệt như: dụng cụ cầm tay trong công nghiệp phóng xạ, công nghiệp hoá chất (cặp bảy các bình có hình dáng đặc biệt, kính thước nhỏ...) dụng cụ này phải đảm bảo thao tác chính xác, đồng thời người lao động không bị các tác động xấu.

- Việc nối đất an toàn cho các thiết bị điện khi bình thường thì được cách điện nhưng có khả năng mang điện khi sự cố như vỏ của máy điện, vỏ động cơ, vỏ cáp điện... Việc tự ngắt điện bảo vệ khi có điện..., các rơ le điện là những thiết bị riêng biệt bảo đảm an toàn cho người lao động.

- Dây đai an toàn cho những người làm việc trên cao; sàn thao tác và thảm cách điện, sào công tác cho công nhân vận hành điện; phao bơi cho người làm việc trên sông nước ....

- Tuy là thiết bị an toàn riêng biệt cho từng loại thiết bị sản xuất hoặc công việc của người lao động nhưng chúng cũng có những yêu cầu rất khác nhau, đòi hỏi phải tính toán chế tạo chính xác.

### Xử lý và cấp cứu người bị điện giật

Khi có người bị điện giật bất cứ ai nhìn thấy cũng phải tìm cách cứu người điện giật. Công việc cứu người cần được tiến hành nhanh chóng, kịp thời và có phương pháp, bởi đó là yếu tố quyết định đến tính mạng của nạn nhân. Các thống kê về tai nạn điện giật cho thấy rằng, nếu việc xử lý, cấp cứu điện tiến hành càng nhanh thì tỉ lệ được cứu sống càng cao, trong một phút nêu được tách khỏi người và được sơ cấp cứu thì tỉ lệ sống khoảng 98%, nếu kéo dài đến 6 phút thì tỉ lệ được cứu sống chỉ có 10%.

Bước 1: Tách nạn nhân ra khỏi nguồn điện

\* Trường hợp cắt được nguồn điện

Cần nhanh chóng cắt nguồn điện bằng cách cắt các thiết bị đóng cắt gần nạn nhân nhất như công tắc, cầu dao, máy cắt điện khi cắt điện cần chú ý:

- Nếu nạn nhân đang ở trên cao thì phải hứng đỡ khi họ rơi.

- Cắt điện trong trường hợp này cũng có thể dùng dao búa, kiềm … có cán cách điện.

\* Trưòng hợp không cắt được nguồn điện

Cần phân biệt người bị nạn là do điện hạ áp hay cao áp mà thực hiện các biện pháp:

- Nếu là hạ áp: người cứu cần có biện pháp an toàn cá nhân tốt như dùng các vật cách điện: sào, gậy, tre, gỗ khô để gạc dây điện ra khỏi nạn nhân. Nếu họ nắm chặt vào dây điện phải đứng trên các vật cách điện khô như bàn ghế, bệ gỗ, thảm, mang giày cách điện, găng tay cách điện để gỡ nạn nhân hay cơ thể dùng dao, búa, rìu cách điện, chặt dây điện.

- Nếu người bị nạn do điện cao thế: Tốt nhất là người cứu có các dụng cụ an toàn như: đi ủng, găng cách điện hay sào cách điện… khi tách nạn nhân ra khỏi mạch điện. Nếu không có các dụng cụ an toàn thì cần làm ngắn mạch đường dây (tạo ngắn mạch để các thiết bị bảo vệ tự động cắt đường dây ra khỏi nguồn). Trong trường hợp người bị nạn chỉ chạm vào một pha thì chỉ cần nối đất một đầu dây còn đầu kia ném vào pha đó nhưng tránh ném vào người bị nạn.

Bước 2: Cấp cứu ngay sau khi đưa nạn nhân khỏi nguồn điện

Sau khi nạn nhân thoát khỏi nguồn điện, căn cứ vào tình trạng sức khỏe xử lý cho thích hợp

- Người bị nạn chưa mất tri giác

Họ chỉ mê man chốc lát, thở yếu… cần đặt họ tại nơi thoáng khí, yên tỉnh và cấp tốc gọi bác sĩ hay chuyển họ đến trạm y tế gần nhất.

- Người bị nạn mất tri giác

Họ mất tri giác nhưng còn thở nhẹ, tim đập yếu, đặt họ tại nơi thoáng khí, yên tỉnh (nếu trời lạnh phải đặt họ trong phòng thoáng) nới rộng quần áo, thắc lưng và xem có gì trong miệng thì lấy ra và cho ngửi amoniac, nước giải, xoa bóp toàn thân cho nóng lên và đi mời y bác sĩ.

\* Người bị nạn đã tắt thở

Tim họ đã ngừng đập toàn thân sinh co giật như chết, cần đặt họ ở nơi thoáng khí, bằng phẳng, nới rộng quần áo thắt lưng, lau sạch máu, nứơc bọt và chất bẩn, kiểm tra miệng có vướng gì không rồi thực hiện hô hấp nhân tạo. Cần hô hấp nhân tạo cho đến khi có y – bác sĩ đến, có ý kiến quyết định mới thôi.

\* Phương pháp hô hấp nhân tạo

- Sau khi tách nguồn điện ra khỏi nạn nhân, việc đầu tiên là kiểm tra tình trạng bệnh nhân :

+ Gọi, lay người, kiểm tra động mạch cổ khoảng 10-15 giây

+ Kiểm tra đường thở nạn nhân: Ghé tai sát vào mũi nạn nhân, mắt nhìn ngực nạn nhân

\* Trường hợp nạn nhân ngừng thở, ngừng tim lúc đó chúng ta thực hiện :

- Đặt nạn nhân nằm ngửa, nới rộng quần áo, thắt lưng, kê đầu nạn nhân nghiêng một bên để nước dãi không chảy trào vào trong, khai thông đường thở bằng cách dùng vải sạch lau miệng nạn nhân, nếu lưỡi thụt vào thì kéo lưỡi ra sau đó kê cổ nạn nhân hơi ngữa ra phía sau.

- Đánh thức tim : Nắm tay lại đấm tương đối mạnh mặt bằng tay lên ngực tim nạn nhân 3- 5 lần, đấm, sau đó đặt hai bàn tay chéo nhau lên ngực trái nạn nhân, dùng lực ấn lồng ngực thẳng góc làm ngực nạn nhân xuống 3-5cm buông lỏng tay ra để ngực nạn nhân trở lại bình thường.

- Hà hơi tiếp thở nạn nhân : Một tay đỡ gáy nạn nhân cao lên, một tay bịt mũi kéo về trước cho miệng nạn nhân mở ra, hít hơi mạnh vào lồng ngực mình, áp sát miệng nạn nhân và thổi cho ngực nạn nhân căng lên sau đó buông ra cho ngực nạn nhân trở lại bình thường.

Lưu ý : Trong một số trường hợp có thể bịt miệng thổi bằng mũi, đối với trẻ em các động tác thật nhẹ nhàng từ đánh thức tim, ép tim đến thổi tránh gãy xương,rách phổi

- Thực hiện động tác nhịp nhàng cứ 15 lần ép tim sau đó hà hơi tiếp thở 2 lần, nếu hai người cứu thì một người ép tim năm lần, người kia hà hơi thởi ngạt một lần. Làm kiên trì liên tục tần số ép tim 80-100 lần /phút

- Sau khi ép từ 2-3 phút ta dừng lại kiểm tra: Kiểm tra tim bằng động mạnh cổ hay động mạch bẹn ; kiểm tra đường thở nghe nhìn cảm nhận như trên.

- Nếu nạn nhân tim đập và thở lại ta đặt nạn nhân nằm nghiêng hoặc nạn nhân nửa nằm nửa ngồi, sau đó gọi bác sĩ (có thể gọi trước tùy trường hợp)

Lưu ý: Các thao tác phải thực hiện liên tục cho đến khi có y tá, bác sĩ đến có ý kiến quyết định mới thôi.

## Phòng chống cháy nổ

### Khái niệm về cháy nổ

#### Định nghĩa quá trình cháy

- Theo định nghĩa cổ điển nhất thì quá trình cháy thường là phản ứng hoá học kèm theo hiện tượng toả nhiệt lớn và phát sáng. Do toả nhiệt lớn nên sản phẩm cháy có nhiệt độ cao, thường vài trăm độ trở lên nên phát sáng được. Trong thực tế nhiều phản ứng hóa học khi tiến hành có toả nhiệt nhưng không phát sáng. Những phản ứng đó không thuộc lĩnh vực quá trình cháy thông thường. Có thể lấy nhiều ví dụ để mô tả định nghĩa trên, ví dụ sự cháy của than, củi, các sản phẩm dầu mỏ, khí tự nhiên, khí đồng hành, các loại rượu với không khí…Phản ứng cháy của các chất cháy này toả rất nhiều nhiệt lượng nên luôn kèm theo sự phát sáng.

- Nếu nén khí axetylen đến áp suất và nhiệt độ nhất định thì phản ứng phân huỷ axêtylen sẽ được tiến hành, phản ứng tiến hành rất nhanh nên không những kèm theo hiện tượng toả nhiệt phát sáng mà còn có tiếng nổ. Các phản ứng cháy có kèm theo nổ đặc biệt có tác hại lớn vì ngoài nhiệt lượng và ngọn lửa trần được tạo ra còn có sóng áp suất do nổ phá huỷ các thiết bị và công trình xung quanh khu vực có đám cháy

- Quá trính cháy, về thực chất, có thể coi là một quá trình oxy hoá - khử. Các chất cháy đóng vai trò của chất khử, còn chất oxy hoá thì tuỳ phản ứng có thể rất khác nhau.

#### Nhiệt độ chớp cháy, nhiệt độ bốc cháy, nhiệt độ tự bốc cháy

- Giả sử có một chất cháy ở trạng thái lỏng, ví dụ như nhiên liệu diezel, được đặt trong một cốc bằng thép. Cốc được đun nóng với tốc độ nâng nhiệt độ xác định. Khi tăng dần nhiệt độ của nhiên liệu thì tốc độ bốc hơi của nó cũng tăng dần. Nếu đưa ngọn lửa trần tới miệng cốc thì ngọn lửa sẽ xuất hiện kèm theo một tiếng nổ nhẹ, nhưng sau đó ngọn lửa lại tắt ngay. Vậy nhiệt độ tối thiểu tại đó ngọn lửa xuất hiện khi tiếp xúc với ngọn lửa trần sau đó lại tắt ngay là hiện tượng chớp cháy của nhiên liệu diezel.

- Sở dĩ ngọn lửa tắt ngay vì ở đó tốc độ bay hơi của nhiên liệu diezel nhỏ hơn tốc độ tiêu tốn nhiên liệu vào phản ứng cháy với không khí.

- Nếu ta tiếp tục nâng cao nhiệt độ của nhiên liệu lên cao hơn nhiệt độ chớp cháy thì sau khi ngọn lửa trần tới miệng cốc quá trình cháy xuất hiện sau đó ngọn lửa vẫn tiếp tục cháy. Nhiệt độ tối thiểu tại ngọn lửa xuất hiện và không bị dật tắt gọi là nhiệt độ bốc cháy của nhiên liệu diezel.

- Nhiệt độ chớp cháy và nhiệt độ bốc cháy của nhiên liệu lỏng được xác định trong dụng cụ tiêu chuẩn.

- Giả sử ta có một hỗn hợp chất cháy và chất oxy hoá, ví dụ metan và không khí được giữ trong một bình kín. Thành phần của hỗn hợp này được tính toán trước phản ứng có thể tiến hành được. Nung nóng bình từ từ ta sẽ thấy ở một nhiệt độ nhất định thì hỗn hợp khí trong bình sẽ bị bốc cháy mà không cần có sự tiếp xúc với ngọn lửa trần hoặc tàn lửa. Vậy nhiệt độ tối thiểu tại đó hỗn hợp khí tự bốc cháy không cần tiếp xúc với ngọn lửa trần gọi là nhiệt độ tự bốc cháy của nó.

- Nhiệt độ chớp cháy, bốc cháy và tự bốc cháy có nhiều ứng dụng trong kỹ thuật phòng, chống cháy, nổ.

- Ba nhiệt độ này càng thấp thì khả năng cháy nổ càng lớn, càng nguy hiểm và phải đặc biệt quan tâm tới các biện pháp phòng và chống cháy nổ.

### Điều kiện cần thiết cho quá trình cháy

- Để quá trình cháy xuất hiện và phát triển được cần phải có ba yếu tố là: chất cháy, chất oxy hoá và chất mồi bắt cháy (nguồn nhiệt). Thiếu một trong ba điều kiện ấy thì sự cháy sẽ ngừng.

- Than củi, xăng dầu để trong không khí không thể cháy được nếu không có mồi bắt cháy. Một đám cháy đang diễn ra nếu phun khí trơ hay cacbonic vào làm nồng độ oxy trong không khí giảm mạnh thì sự cháy sẽ ngừng.

- Phun bột vào đám cháy của chất lỏng để hạn chế sự bay hơi và nồng độ chất cháy quá loãng, đám cháy sẽ bị dập tắt.

- Chất cháy trong thực tế rất phong phú và có thể ở dạng rắn, lỏng hoặc khí, chất cháy ở dạng rắn có thể ở dạng cục hay dạng bột, bản chất và trạng thái của chất cháy có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ cháy.

+ Nếu chất cháy ở dạng rắn và ở dạng bột thì bề mặt riêng của nó lớn nên tốc độ cháy tăng. Nếu chất cháy ở dạng lỏng thì điều kiện tiếp xúc với chất oxy hoá thuận lợi hơn nên quá trình cháy dễ xảy ra với tốc độ lớn.

+ Nếu chất cháy ở trạng thái lỏng nhưng sự cháy lại xảy ra trong pha hơi cùng với chất oxy hoá thì khả năng bay hơi của chất cháy càng cao, tốc độ cháy sẽ càng lớn.

+ Nếu chất cháy và chất oxy hóa đều ở dạng khí thì sự trộn lẫn giữa chúng rất thuận lợi, tốc độ cháy sẽ rất cao.

- Dù quá trình cháy xảy ra ở pha rắn, pha lỏng hoặc pha khí thì tỷ lệ pha trộn giữa chất cháy và chất oxy hoá đều có ý nghĩa vô cùng quan trọng vì rằng hỗn hợp quá nghèo hoặc quá giàu chất cháy đều không thể cháy được.

- Mồi bắt cháy hoặc nguồn nhiệt cũng có nhiều dạng như ngọn lửa trần, tia lửa điện, hồ quang điện, tia lửa sinh ra do ma sát hay chập mạch, hay quá tải và những tàn lửa còn hồng. Ngoài ra mồi bắt cháy cũng không thể phát sang như nhiệt sinh do phản ứng hoá học, do nén ép đoạn nhiệt, do ma sát hoặc do tiếp xúc và nhận nhiệt từ một bề mặt nóng của thiết bị.…

- Không phải bất cứ sự bốc cháy nào cũng gây ra sự cháy của hỗn hợp chất cháy và chất oxy hoá.

Sự cháy có thể xảy khi lượng nhiệt cần cung cấp cho hỗn hợp đủ để cho phản ứng cháy bắt đầu và lan rộng ra. Do đó, mồi bắt cháy phải có dự trữ một năng lượng tối thiểu, mồi bắt cháy phải có khả năng gia nhiệt cho một thể tích tối thiểu hỗn hợp cháy lên tới nhiệt độ tự bốc cháy.

+ Với hỗn hợp hơi, khí với không khí chỉ cần gia nhiệt một thể tích tối thiểu hỗn hợp cháy lên tới nhiệt độ tự bắt cháy.

+ Với hỗn hợp hơi, khí với không khí chỉ cần gia nhiệt một thể tích 0,5 -1mm3 hỗn hợp đó đến nhiệt độ tự bắt cháy

- Các ngọn lửa trần khác nhau thường có nhiệt độ từ 750 -1300°C các tàn lửa cũng có nhiệt độ 800°C. Nhiệt độ trên vượt quá nhiệt độ tự bốc cháy của đại đa số các hỗn hợp khí cháy 200 -700°C và lượng nhiệt toả ra của ngọn lửa đủ để gia nhiệt cho 1mm3 hỗn hợp khí đến nhiệt độ tự bốc cháy, tia lửa điện là loại mồi bắt cháy được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp và đời sống, nhiệt lượng do tia lửa điện tạo ra có thể tới hàng nghìn độ và vượt xa nhiệt độ tự bắt cháy. Vì vậy, các nhà máy có sử dụng chất cháy thì tia lửa điện luôn luôn là nguy cơ cháy, nổ thường xuyên.

- Tia lửa tạo ra do ma sát hay va đập ít nguy hiểm hơn là vì có dự trữ năng lượng thấp hơn so với tia lửa điện, tuy nhiên nhiệt độ do các tia lửa này tạo ra ở phạm vi 600 – 700°C nên vẫn có khả năng bắt cháy cho một số hỗn hợp khí.

- Để bắt cháy những chất cháy ở dạng rắn như than, thuốc nổ, thuốc sung, thường đòi hỏi mỗi bắt cháy có dự trữ năng lượng lớn hơn để gia nhiệt, phân huỷ và cháy những chất đó. Có thể dùng ngọn lửa trần, tàn lửa còn đỏ, tia lửa điện.…Mỗi bắt cháy cũng có thể là vỏ các thiết bị, lò nung có nhiệt độ cao và có thể gây cháy các hỗn hợp gần đó. Vì vậy, cần quy định nhiệt độ tối đa mặt ngoài của thiết bị nhiệt.

### Các biện pháp phòng cháy, chữa cháy

#### Biện pháp kỹ thuật công nghệ

Đây là biện pháp thể hiện trong việc lựa chọn sơ đồ công nghệ và thiết bị, chọn vật liệu kết cấu, vật liệu xây dựng, các hệ thống thông tin liên lạc, hệ thống báo hiệu cháy. Giải pháp công nghệ đúng luôn phải quan tâm các vấn đề cấp cứu người và tài sản một cách nhanh chóng nhất khi đám cháy xảy ra. Ở những vị trí nguy hiểm tuỳ trường hợp cụ thể cần đặt phương tiện phòng chống cháy, nổ như van một chiều, van chống nổ, van thuỷ lực, các bộ phận chặn lửa hoặc tường ngăn cách bằng vật liệu không cháy…

#### Biện pháp tổ chức

- Cháy, nổ là nguy cơ thường xuyên đe dọa mọi cơ quan, xí nghiệp, doanh nghiệp và có thể xảy ra bất cứ lúc nào nếu có sơ xuất, do đó việc tuyên truyền, giáo dục để mọi người hiểu rõ và tự nguyện tham gia vào phòng cháy, chữa cháy là vấn đề hết sức cần thiết và quan trọng. Trong công tác tuyên truyền, huấn luyện cần làm rõ bản chất và đặc điểm quá trình cháy của các loại nguyên liệu và sản phẩm đang sử dụgn, các yếu tố dễ dẫn tới cháy, nổ của chúng và phương pháp đề phòng để không gây ra sự cố.

- Bên cạnh đó, các biện pháp hành chính cũng cần thiết. Trong quy trình an toàn cháy, nổ cần nói rõ các việc được phép làm, các việc không được phép làm. Trong quy trình thao tác ở một thiết bị hoặc một công đoạn sản xuất nào đó quy định rõ trình tự thao tác để không sinh ra sự cố. Việc thực hiện các quy trình trên cần được kiểm tra thường xuyên trong suốt thời gian sản xuất.

- Ngoài ra để tổ chức công tác phòng, chống cháy, nổ có hiệu quả, tại mỗi đơn vị sản xuất tổ chức ra đội phòng chống cháy cơ sở.

#### Nguyên lý phòng, chống cháy, nổ

##### Nguyên lý phòng cháy, nổ hoá học

Nếu tách rời 3 yếu tố là chất cháy, chất oxy hoá và mồi bắt lửa thì cháy nổ không thể xảy ra được, đó là nguyên lý cơ bản phòng cháy nổ hoá học khi điều kiện an toàn xây dựng được bảo đảm.

##### Nguyên lý chống cháy nổ

- Đó là hạ thấp tốc độ cháy của vật liệu đang cháy tới mức tối thiểu và phân tán nhanh nhiệt lượng của đám cháy ra ngoài.

- Để thực hiện hai nguyên lý này trong thực tế có thể sử dụng các giải pháp rất khác nhau

Ví dụ: Hạn chế khối lượng của chất cháy (hoặc chất oxy hoá) đến mức tối thiểu cho phép về phương tiện kỹ thuật, vấn đề này liên quan nhiều đến kích thước và áp suất của các thiết bị phản ứng hoặc bể chứa khí, bể chứa các sản phẩm lỏng dễ bay hơi như xăng dầu, cồn, ete…Với chất đốt dạng rắn như than, các chất nổ công nghiệp và quốc phòng, các chất oxy hoá mạnh như clorat kali (KClO3) dễ bén lửa thì kích thước các kho chứa, thùng chứa cũng rất cần được quan tâm, kích thước của chúng đối với từng loại vật liệu được quy định chặt chẽ theo tiêu chuẩn quốc gia.

- Ngăn cách sự tiếp xúc của các chất cháy và chất oxy hoá khi chúng chưa tham gia vào quá trình sản xuất, các kho chứa từng chất phải riêng biệt và khoảng cách giữa chúng cần có quy định, kho chứa đặt cách xa các khu vực có khả năng phát nhiệt lớn như lò nung, lò đốt hoặc các khu vực sản xuất có nhiệt độ cao, xung quanh bể chứa, kho chứa có tường ngăn cách bằng vật liệu không cháy hoặc khó cháy.

- Các thiết bị khi khởi động có thể sinh tia lửa điện như bơm, quạt, máy nén, động cơ điện, cầu dao điện…phải được đặt trong một khu vực riêng cách ly với khu vực sản xuất.

- Tất cả các thiết bị có khả năng sinh tĩnh điện phải được nối đất.

- Các quá trình sản xuất có liên quan đến sử dụng ngọn lửa trần, những vật nung đỏ như kim loại, than đang cháy dở hoặc hồ quang điện không được tiến hành trong môi trường có khí cháy.

Ví dụ: khí dùng một chất chữa cháy nào đó thì nó vừa có tác dụng làm lạnh, vừa có tác dụng cách ly chất cháy với không khí

#### Các phương tiện chữa cháy

❖ Các chất chữa cháy

Các chất chữa cháy là chất đưa vào đám cháy nhằm dập tắt nó, có nhiều loại chất chữa cháy như chất rắn, chất lỏng và chất khí, mỗi chất có tính chất và phạm vi ứng dụng riêng, song cần có các yêu cầu cơ bản sau đây

- Dễ kiếm và rẻ.

- Không gây độc hại đối với người khi sử dụng, bảo quản.

- Không làm hư hỏng thiết bị cứu chữa và các thiết bị, đồ vật cứu chữa.

- Có hiệu quả chữa cháy cao, nghĩa là tiêu hao chất chữa cháy trên một đơn vị diện tích cháy trong một đơn vị thời gian phải là nhỏ nhất, kg/m2.s.

❖ Nước

- Nước có ẩm nhiệt hoá hơi lớn làm giảm nhanh nhiệt độ nhờ bốc hơi

Lượng nước phun vào đám cháy phụ thuộc vào cường độ và diện tích đám cháy, để giảm thời gian phun nước người ta thêm một vài hợp chất hoạt động để giảm sức căng bề mặt của vật liệu (bông, len…) khi đó nước thấm nhanh vào vật liệu, nước được sử dụng rộng rãi để chống cháy và có giá thành rẻ. Tuy nhiên, không thể dung nước để chữa cháy các kim loại hoạt động như K, Na, Ca hoặc đất đèn và các đám cháy có nhiệt độ cao hơn 1700°C.

❖ Bụi nước

Phun nước thành dạng bụi làm tăng đáng kể bề mặt tiếp xúc của nó với đám cháy. Sự bay hơi nhanh các hạt nước làm nhiệt độ đám cháy giảm nhanh và pha loãng nồng độ chất cháy, hạn chế sự thâm nhập của oxy vào vùng cháy. Bụi nước chỉ được sử dụng khi dòng bụi nước chùm kín được bề mặt đám cháy.

❖ Hơi nước

- Trong công nghiệp hơi nước rất sẵn và dùng để chữa cháy, hơn nước công nghiệp thường có áp suất cao nên khả năng dập tắt đám cháy tương đối tốt.

- Tác dụng chính của hơi nước là pha loãng nồng độ chất cháy và ngăn cản nồng độ oxy đi vào vùng cháy. Thực nghiệm cho thấy lượng hơi nước cần thiết phải chiếm 35 % thể tích nơi cần chữa cháy thì mới có hiệu quả.

❖ Bọt chữa cháy:

- Bọt chữa cháy còn gọi là bột hoá học. Bọt hoá học được tạo ra bởi phản ứng giữa hai chất: Aluminium sulfate Al2(SO4)3 và Sodium bicarbonate (NaHCO3).

- Cả hai hoá chất tan trong nước và bảo quản trong các bình riêng. Khi sử dụng ta trộn hai dung dịch với nhau, khi đó có các phản ứng:

Al2(SO4)3 + 6H2O 2Al(OH)3 + 3H2O

H2SO4 + 2NaHCO3 Na2SO4 + 2H2O + 2CO2

- Aluminium hydroxide Al(OH)3 là kết tủa ở dạng hạt màu trắng tạo ra các màng mỏng và nhờ có CO2 là một loại khí mà tạo ra bọt. Bọt có tác dụng cách ly đám cháy với không khí bên ngoài, ngăn cản sự xâm nhập của oxy vào vùng cháy. Vậy tác dụng chính của bọt hoá học là cách ly. Ngoài ra tác dụng phụ là làm giảm mạnh vùng cháy vì ở đây có dung nước trong dung dịch tạo bọt. Bọt có khối lượng riêng 0,11 - 0,22 g/cm3 nên có khả năng nổi trên bề mặt chất lỏng đang cháy. Để làm tăng độ bền của bọt người ta có dung thêm một số chất ví dụ iron(II) sulfate … Độ bền của bọt khoảng 40 phút.

- Bọt hoá học được sử dụng để chữa cháy xăng dầu hay các chất lỏng khác. Nó cũng được dung để chữa cháy hầm tàu, tuynen, hầm nhà. Muốn sử dụng bót hoá học cần phải có các thiết bị như bơm nước, phễu tạo bọt, cầu phun bọt. Các thiết bị này được đặt cố định ở các kho xăng dầu. Thiết bị này còn được bố trí trên các xe chữa cháy chuyên nghiệp của thành phố..

- Bọt hoá học còn được nạp vào các bình chữa cháy sử dụng rộng rãi ở các xí nghiệp, kho tàng, nhà máy.

- Không được phép sử dụng bọt hoá học để chữa các đám cháy của kim loại, đất đèn, các thiết bị điện hoặc các đám cháy có nhiệt độ lớn hơn 1700°C vì ở đây sử dụng dung dịch nước.

- Cũng thuộc loại bọt chữa cháy người ta còn chế tạo một số loại bọt khác có tên gọi là bọt hoà không khí. Loại bọt này được sản xuất bằng cách khuấy trộn không khí ( từ bình không khí nén) với các dung dịch tạo bọt. Bọt hoà không khí tạo ra thể tích bọt lớn hơn khoảng hai lần so với bọt hoá học nên hiệu quả chữa cháy tốt. Bọt hoà không khí cũng dùng để chữa cháy xăng dầu và các chất lỏng khác.

❖ Bột chữa cháy:

Là chất chữa cháy rắn. Đó là các hợp chất vô cơ và hữu cơ không cháy nhưng chủ ỵếu là các chất vô cơ. Bột chữa cháy dùng để chữa cháy kim loại, các chất rắn và chất lỏng. Dùng khí nén để vận chuyển bột chữa cháy vào đám cháy. Cường độ bột tiêu thụ cho một đám cháy khoảng 6,2 - 7 kg/m2.s.

❖ Các loại khí:

Là các chất chữa cháy thể khí như CO2, N2 v.v…Tác dụng chính của chất này là pha loãng nồng độ chất cháy. Ngoài ra còn có tác dụng làm lạnh đám cháy vì các khí CO2, N2 thoát ra từ bình khí nén có áp suất cao. Khi giảm áp suất đột ngột đến áp suất khí khí quyển thì bản thân khí bị lạnh đi theo hiệu ứng tiết lưu (dãn khí đoãn nhiệt). Ví dụ CO2 được giãn từ áp suất 60 atm và nhiệt độ khí quyển đến 1 atm thí nhiệt độ của nó là -178°C. Ở nhiệt độ này CO2 sẽ đóng rắn thành dạng tuyết và khi bốc hơi sẽ thu nhiệt và giảm nhiệt độ của đám cháy.

- Không được dùng khí chữa cháy để chữa những đám cháy mà chất cháy có thể kết hợp với nó thành những chất cháy nổ mới, ví dụ không được dùng CO2 để chữa cháy.

- Cháy phân đạm, kim loại kiềm và kiềm thổ, các hợp chất hoặc thuốc sung…

❖ Các hợp chất halogen Các hợp chất halogen có hiệu quả rất lớn khi chữa cháy. Tác dụng của nó chính là kìm hãm (ức chế) tốc độ cháy. Các chất này dễ thấm ướt vào vật cháy nên hay dùng để chữa cháy các chất khó thấm ướt như bông, vải, sợi.

❖ Xe chữa cháy chuyên dụng:

- Xe chữa cháy chuyên dụng được trang bị cho các đội chữa cháy chuyên nghiệp của thành phố hoặc thị xã. Xe chữa cháy loại này gồm nhiều loại xe chữa cháy, xe thông tin và ánh sáng, xe phun bọt hoá học hay bọt hoà không khí, xe rãi vòi, xe thang, xe hút khói, xe chỉ huy, xe phục vụ chiến đấu , trong đó xe chữa cháy là quan trọng nhất.

- Xe chữa cháy ngoài động cơ có phần vỏ để trang bị chữa cháy như: lăng, vòi, dụng cụ chữa cháy, nước và dung dịch chữa cháy, bơm ly tâm để bơm nước hoặc dung dịch bọt để chữa cháy, ngăn để chiến sĩ ngồi. Bơm thường có công suất lớn tới vài trăm mã lực, áp suất nước tới 10 atm, chiều sâu hút nước tối đa tới 10m, lượng nước mang theo tới 400 -5000 lít, lượng chất tạo bọt 200 lít. Xe chữa cháy cần động cơ tốt đi được trên nhiều loại đường.

❖ Phương tiện báo và chữa cháy tự động:

- Các phương tiện báo và chữa cháy tự động thường được đặt ở những mục tiêu quan trọng cần được bảo vệ. Phương tiện báo cháy tự động dùng để phát hiện cháy tứ đầu và báo ngay về trung tâm chỉ huy chữa cháy. Báo cháy tự động còn bao gồm cả thông tin liên lạc hai chiều giữa đám cháy và trung tâm chỉ huy, giữa đám cháy và hệ thống máy tính để có những thông số kỹ thuật về chữa cháy như chọn đường đi đến đám cháy, số lượng phương tiện, hoá chất cần dung và lựa chọn phương án chữa cháy tối ưu.

❖ Các phương tịên trang bị chữa cháy tại chỗ:

- Ngoài hệ thống báo và chữa cháy tự động đã nêu ở trên còn có các dụng cụ chữa cháy thô sơ. Đó là các loại bình bọt, bình CO2, bình chữa cháy bằng chất rắn gọi là bình bột, bơm tay, cát, xẻng, thùng, xô đựng nước, câu liêm.v.v.. các dụng cụ này chỉ có tác dụng chữa cháy ban đầu và được trang bị rộng rãi cho các cơ quan, xí nghiệp, kho tàn.

- Dưới đây giới thiệu tóm tắt một vài loại bình chữa cháy:

+ Bình bọt hoá học: các loại bình bọt hoá học đều có cấu tạo giống nhau. Nó có hai bình lồng vào nhau. Bình ngoài bằng sắt đựng dung dịch NaHCO3, bình trong bằng thuỷ tinh đựng dung dịch Al2(SO4)3. Dung tích bình ngoài 8 -10 lít, bình trong 0,45 - 1 lít. Khi có cháy phải xách bình đến chỗ cháy,dốc ngược bình để hai dung dịch tiếp xúc nhau sinh bọt và tạo áp suất. Vỏ bình chịu được áp suất 20 kg/cm2. Trọng lượng bình không quá 15 kg, đường kính bình không quá 150mm, chiều cao bình không quá 750mm. Bình bọt hoá học chủ yếu để chữa cháy chất lỏng. Diện tích chữa cháy không quá 1m2.

+ Không cho phép dùng bình bọt hóa học chữa cháy điện, đất đèn, kim loại

- Bình bọt hòa không khí: Loại bình này chỉ khác bình bọt hóa học ở chỗ có thêm một bình thép nhỏ đựng không khí nén ở bên trong. Vỏ bình đựng dung dịch tạo bọt.

- Áp suất chịu đựng của vỏ bình tối đa là 15kg/cm2, còn áp suất chịu đựng của bình thép đựng không khí nén là 250kg/cm2. Khi có cháy chỉ cần mở van bình không khí nén để không khí trộn lẫn với dung dịch tạo thành bọt để chữa cháy. Đường kính vỏ bình thường 150 -160mm, chiều cao 400 -700mm, trọng lượng 7 - 15 kg. Kích thước bình đựng không khí nén: đường kính 36 mm, đường kính lỗ phun không khí 0,6 mm, thể tích 0,05 đến 1lít.

- Bình bọt hòa không khí dung để chữa cháy các chất lỏng dễ cháy, diện tích chữa cháy 0,5 -1m2

- Bình chữa cháy bằng khí CO2: loại này có ba bộ phận chính: Thân bình, cổ bình và loa phun, áp suất khí CO2 trong bình 60 atm. Thân bình có thể làm việc ở áp suất tối đa là 180 kg/cm2. Quá áp suất này thì van an toàn tự động để mở xả bớt CO2 ra ngoài. Loa phun thường làm bằng vật liệu cách điện để tránh bị điện giật khi chữa chạy điện.

- Kích thước và trọng lượng CO2 trong bình thay đổi tuỳ theo loại. Trọng lượng CO2 có trong bình từ 1,5 đến 10kg. Đường kính bình thường 100 -150mm. Thể tích bình 2 - 8 lít. Chiều cao bình từ 440 - 800 mm.

- Phạm vi chữa cháy của bình khí CO2 đã trình bày trong phần trước.

- Tất cả các loại bình chữa cháy đã mô tả cần được bảo quản ơ nơi mát, dễ thấy và dễ lấy. Không bảo quản ơ nơi có axit và kiềm để tránh ăn mòn van và vỏ bình.

- Cũng cần phải chú ý chọn lựa loại bình chữa cháy. Hiện tại trên các bình ghi các chữ cái:

a: chữa cháy chất rắn, b: Chất lỏng, c: Chất khí, d: Kim loại